



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
DOUTORADO EM ENSINO

**DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DOS
ANOS INICIAIS USANDO ESTUDOS DE AULA: INTEGRAÇÃO DE
RECURSOS TECNOLÓGICOS E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS**

Ana Paula Krein Müller

Lajeado/RS, agosto de 2021

Ana Paula Krein Müller

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS USANDO ESTUDOS DE AULA: INTEGRAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Doutorado Acadêmico em Ensino, da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, como parte da exigência para a obtenção do título de Doutora em Ensino, na área de Alfabetização Científica e Tecnológica, na linha de pesquisa Formação de Professores, Avaliação e Currículo.

Orientadora: Profa. Dra. Marli Teresinha Quartieri

Lajeado/RS, agosto de 2021

ANA PAULA KREIN MÜLLER

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS USANDO ESTUDOS DE AULA: INTEGRAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

A Banca examinadora abaixo _____ a Tese apresentada à Comissão Examinadora do Curso de Pós-Graduação em Ensino da Universidade do Vale do Taquari – Univates, como parte da exigência para a obtenção do título de Doutora em Ensino, na área de Formação de Professores, Estudo do Currículo e Avaliação.

Orientadora: Profa. Dra. Marli Teresinha Quartieri

Universidade do Vale do Taquari - Univates

Membro: Profa. Dra. Ieda Maria Giongo

Universidade do Vale do Taquari - Univates

Membro: Prof. Dr. Italo Gabriel Neide

Universidade do Vale do Taquari - Univates

Membro: Prof. Dr. Jesús Angel Meneses Villagrà

Universidade de Burgos

Membro: Prof. Dr. Hilbert Blanco-Álvarez

Universidade de Nariño

Lajeado/RS, agosto de 2021

AGRADECIMENTOS

“Fazer um doutorado” sempre foi um sonho da minha vida. Sempre acreditei que seria um momento de realização pessoal conseguir terminar uma empreitada tão grandiosa, em que é preciso ter persistência e dedicação. Por fim, tão próxima do fechamento deste ciclo de mais de quatro anos, vejo que, apesar de toda a idealização do que seria, não estava de todo enganada. O processo de doutorado foi, de fato, uma realização pessoal, com momentos sublimes e outros de menos glamour; de momentos difíceis, de muito estudo, leituras e dedicação. Foi um grande aprendizado de vida, um período de amadurecimento profissional, uma jornada desafiante e instigante, que não teria sido tão intensa e enriquecedora sem o convívio e o contato com pessoas que “sacudiram o meu mundo” pessoal e intelectual. Nesse sentido, é preciso lembrar que sempre há muito a agradecer. Por isso, meu agradecimento:

A Deus, pelo dom da vida e do conhecimento; pelo discernimento e sabedoria em todos os momentos; e pela oportunidade de continuar a formação acadêmica.

Aos meus pais, Alvisio e Lovane, que me deram as condições necessárias para chegar até aqui, incentivando-me sempre;

Ao meu marido, amigo e confidente, Márcio, que, nas horas certas, soube estar presente com carinho e dedicação. Que esteve diariamente ao meu lado com seu amor e cumplicidade, apoiando-me e incentivando-me.

Aos meus filhos, Luan, Igor e Lara, pela companhia, paciência e compreensão por minha indisponibilidade e pela capacidade singular de me fazerem celebrar a vida “a cada mergulho”. Filhos, que enchem meus dias de alegria com suas risadas e brincadeiras.

À minha irmã Madalena que sempre foi meu exemplo e sobrinha Júlia, pelo incentivo, conselhos e apoio em todos os momentos; e aos demais familiares que estiveram comigo nesta caminhada.

À minha orientadora Dra. Marli, pelo incentivo que me deu em todos os meus engajamentos de pesquisa e o amparo durante todo o processo de investigação e pesquisa até o final de escrita. Agradeço por estar ao meu lado desde o início da minha vida acadêmica. Serei eternamente grata a você.

Aos professores do grupo de pesquisa, que por muitas vezes auxiliaram nas discussões e encaminhamentos da investigação;

Aos bolsistas do projeto de pesquisa "Tendências em Ensino", que auxiliaram em vários momentos de acompanhamento e transcrições dos dados da pesquisa;

Aos professores, Dra. Ieda, Dr. Italo, Dr. Jesus e Dr. Hilbert, agradeço pela honra de sua presença na minha banca de defesa, por me inspirarem a constantemente depurar e aperfeiçoar minhas reflexões e por gentilmente aceitarem participar desta caminhada ao meu lado, contribuindo com suas vivências e aprendizados, ajudando-me a trilhar um bom caminho entre as diferentes escolhas teóricas.

As minhas colegas professoras da escola municipal, que gentilmente aceitaram o convite e embarcaram nesta aventura comigo. Que disponibilizaram seu tempo e compartilharam suas vivências. Que acolheram o desafio de ajudar a pensar e vivenciar uma nova proposta de formação continuada.

Às minhas grandes amigas e agora comadres, Geovana e Josiane, pela sempre-parceria, sempre-atenção, sempre-cumplicidade nos dias de apertado, de agonia e de conquistas.

Aos amigos que conquistei pela vida afora: Suzane, Márcia, Cláudia, Margarete, Maria Helena, Deonise e todos os colegas da EMEF São Bento. Cada um de vocês esteve presente como um talismã, trazendo sempre bons conselhos, possibilitando trocas inestimáveis e, diariamente, me incentivando a continuar e nunca desistir.

À CAPES, pelo apoio financeiro - fundamental para a concretização deste sonho.

Aos amigos e familiares, para quem não pude dedicar meu tempo, mantendo distância forçada em função da escrita desta tese. Acredito que valeu a pena!

A vocês, Muito Obrigada!

Enfim, acabou essa parte da caminhada! Nesse momento consigo fazer uma retrospectiva e lembrar das angústias vividas, os objetivos alcançados e as frustrações que perpassaram minha trajetória de estudante, pesquisadora, formadora, esposa, mãe e amiga, mas que nunca me impediram de finalizar essa longa e árdua caminhada. Durante esse período, foi

necessário mostrar minhas deficiências acadêmicas, principalmente minhas dificuldades com a escrita, que com certeza não foi fácil, pois chorei muito e me desesperei várias vezes. Porém, todo sofrimento perpassado e o apoio recebido me mostrou como cresci, como mudei, como aprendi, pois cada obstáculo me fez chegar onde eu pretendia, me fez continuar e enxergar além daquilo que eu poderia ver. Por isso, só tenho a agradecer mais uma vez por todas as experiências vividas.....

RESUMO

Esta pesquisa teve, como objetivo, analisar como a formação continuada, baseada na metodologia de Estudos de Aula, com professores dos Anos Iniciais e com foco em recursos tecnológicos e atividades experimentais, promove o desenvolvimento profissional desses docentes. Na pesquisa, de caráter qualitativo, fez-se uso dos seguintes instrumentos de coleta de dados: gravação do grupo focal; filmagens dos encontros de formação; diários de anotações das professoras participantes; gravações dos momentos de Estudos de Aula; e diário de campo da pesquisadora. A investigação foi desenvolvida em três etapas: grupo focal, formação colaborativa e metodologia de Estudos de Aula. Assim, em 2017, realizou-se o grupo focal para identificar e compreender angústias, dificuldades e necessidades do grupo de professoras participantes. O grupo destacou dificuldades em relação à disponibilidade de tempo para planejamento e preparação de atividades envolvendo a utilização desses recursos, falta de hábito e insegurança para lidar com os equipamentos e falta de domínio de alguns conceitos teóricos. Com base nesses dados, organizou-se um curso de formação no ano de 2018, nos moldes da constituição de grupos colaborativos, distribuído em nove encontros. Participaram do curso 11 professoras, as quais puderam compartilhar ideias, sugestões e práticas pedagógicas já desenvolvidas, bem como discutir questões teóricas sobre a utilização de recursos tecnológicos e o desenvolvimento de atividades experimentais para o ensino de Ciências e Matemática dos Anos Iniciais. Nos encontros percebeu-se envolvimento das professoras, que participaram das discussões e realizaram apontamentos e considerações acerca da importância das atividades experimentais para abordar alguns conteúdos em sala de aula. De forma geral, observou-se que as professoras possuíam pouco contato com materiais diferenciados. Em 2019, foram organizados momentos de encontro com dois grupos de professoras, utilizando-se a metodologia de Estudos de Aula para fomentar o desenvolvimento e a continuidade desse processo de formação. Nesse período, foram desenvolvidos quatro ciclos completos com cada grupo (A e B), envolvendo planejamento, aplicação e observação, avaliação e replanejamento e avaliação final de sequência de atividades com uso de recursos tecnológicos ou atividades experimentais. Destaca-se que, no decorrer de todo planejamento, as professoras demonstraram comprometimento e entusiasmo, visto que todas participaram da organização de uma atividade que atendessem os objetivos almejados. Durante a aplicação e a observação da proposta, a professora aplicadora aceitou ser observada e filmada. Nos momentos de avaliação e replanejamento, todas contribuíram com observações e avaliaram como produtiva, para o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas, a metodologia de encontro com os pares. Da mesma forma, os ciclos de Estudos de Aula proporcionaram momentos diferenciados para as participantes e, de modo geral, todas consideraram importantes, para o processo de formação e melhoria das práticas pedagógicas, os momentos de planejamento, observação e avaliação. Portanto, os resultados indicam que a formação continuada baseada na metodologia de Estudos de Aula, que considera o contexto escolar dos professores e envolve a colaboração para o

planejamento e reflexão da ação, revela-se um caminho promissor para o desenvolvimento profissional docente.

Palavras-chave: Estudos de Aula; Formação de professores; Grupos colaborativos; Recursos tecnológicos; Atividades experimentais; Anos Iniciais.

ABSTRACT

It is qualitative research aims to analyze how continuing education - based on the methodology of Lesson Study, developed with teachers of the first years of Elementary School and with focus on technological resources and experimental activities - promotes the professional development of those educators. Some tools were used to collect data, such as recordings of the group work and the meetings, journals of the participating teachers, recording of the activities based on Lesson Study methodology, and the researcher's field diary. The investigation was carried out in three stages: focus group, collaborative training, and Lesson Study methodology. Thus, in 2017, a group was created to identify and understand the concerns and needs of the participating teachers. They highlighted difficulties related to the lack of mastery of some theoretical concepts, the lack of the habit of working with the equipment, and the lack of time available for planning and preparing activities involving the use of the resources. Based on these data, a course divided in nine meetings was organized in 2018, using the approach of collaborative groups. Eleven teachers joined the program and had the opportunity to share ideas, suggestions and pedagogical practices already developed, as well as discuss theoretical issues involving the use of technological resources and the development of experimental activities for teaching Science and Mathematics in Elementary School. In the meetings, the involvement of the teachers was clearly noticed. They participated in the discussions and made notes and considerations about the importance of experimental activities when approaching some topics in the classroom. In general, it was observed that they had little contact with different kinds of materials. Finally, in 2019, meetings were organized with two groups of teachers, using the Lesson Study method to encourage the development and continuity of the training process. During the time spent using the methodology four complete cycles were developed with each group (A and B), involving: planning; application and observation; evaluation and re-planning; and final evaluation of the sequence of actions using technological resources or experimental activities. It is remarkable that, throughout all the planning, the teachers showed commitment and enthusiasm, as they all contributed organizing an activity that met the initial goals. During the development of the project, the applying teacher agreed to be observed and recorded. In addition, everybody helped with comments, and the methodology of meeting with peers was considered very productive for the improvement of pedagogical practices. Equally, the sets of Lesson Study provided different experiences for the participants and, in general, the moments of planning, observing, and evaluating were considered important for the process of training and improving teachers' techniques. Therefore, the results indicate that continuing training based on the Lesson Study methodology, which considers the background of the school and involves collaboration for planning and acting, is a promising path for the professional development of educators.

Keywords: Lesson Study; Teacher training; Collaborative groups; Technological resources; Experimental activities; Elementary School.

RESUMEN

Esta pesquisa de carácter cualitativo, analizar cómo la formación continuada, basada en la metodología de Estudios de Clase, con profesores de los Años Iniciales y con foco en recursos tecnológicos y actividades experimentales, promueve el desarrollo profesional de esos docentes. Se hizo uso de los siguientes instrumentos de colecta de datos: grabación del grupo focal; filmaciones de los encuentros de formación; diarios de apuntes de las profesoras participantes; grabaciones de los momentos de Estudios de Clase; y diario de campo de la investigadora. La investigación fue desarrollada en tres etapas: grupo focal, formación colaborativa y metodología de Estudios de Clase. Así, en 2017, se realizó el grupo focal para identificar y comprender las angustias y necesidades del grupo de profesoras participantes. El grupo destacó dificultades en relación a la falta de dominio de algunos conceptos teóricos, a la falta de hábito de trabajar con los equipamientos y, aún, de disponibilidad de tiempo para planificación y preparación de actividades envolviendo la utilización de esos recursos. Con base en esos datos, se organizó un curso de formación en el año de 2018, distribuido en nueve encuentros, en los moldes de la constitución de grupos de colaboración. Participaron del curso 11 profesoras, las cuales tuvieron oportunidad de compartir ideas, sugerencias y prácticas pedagógicas ya desarrolladas, bien como discutir cuestiones teóricas envolviendo la utilización de recursos tecnológicos y el desarrollo de actividades experimentales para la enseñanza de Ciencias y Matemáticas de los Años Iniciales. En los encuentros, se percibió el involucramiento de las profesoras, que participaron de las discusiones y realizaron apuntamientos y consideraciones sobre la importancia de las actividades experimentales en el abordaje de algunos contenidos en aula de clase. De forma general, se observó que tenían poco contacto con materiales distintos. En fin, en 2019, fueron organizados momentos de encuentro con dos grupos de profesoras, se utilizando de la metodología de Estudios de Clase para fomentar el desarrollo y la continuidad del proceso de formación. En ese período de Estudios de Clase, fueron desarrollados cuatro ciclos completos con cada grupo (A y B), envolviendo: planeamiento; aplicación y observación; evaluación y replanteamiento; y evaluación final de secuencia de actividades con uso de recursos tecnológicos o actividades experimentales. Se destaca que, en el transcurso de todo planeamiento, las profesoras demostraron comprometimiento y entusiasmo, ya que todas contribuyeron para organizar una actividad que atendiese los objetivos anhelados. Durante la aplicación y observación de la propuesta, la profesora aplicadora aceptó ser observada y filmada y, en los momentos de evaluaciones y replanteamiento, todas contribuyeron con observaciones, clasificando como productiva, para el perfeccionamiento de las prácticas pedagógicas, la metodología de encuentro con los pares. De la misma forma, los ciclos de Estudios de Clase proporcionaron momentos diferenciados para las participantes y, de forma general, todas consideraron importantes los momentos de planificación, observación y evaluación, para el proceso de formación y mejora de las prácticas pedagógicas. Por lo tanto, los resultados indican que la formación continuada basada en

metodología de Estudios de Clase, que considera el contexto escolar de los profesores e involucra la colaboración para el planeamiento y reflexión de la acción, se revela un camino promisorio para el desarrollo profesional docente.

Palabras clave: Estudios de Clase; Formación de profesores; Grupos de colaboración; Recursos tecnológicos; Actividades experimentales; Años Iniciales.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos selecionados.....	26
Quadro 2 – Classificação dos artigos de acordo com o foco de pesquisa.....	33
Quadro 3 – Etapas desenvolvidas com o grupo de professores	94
Quadro 4 - Organização dos encontros.....	97
Quadro 5 - Ciclos de Estudos de Aula.....	100
Quadro 6 - Planejamento da primeira prática do Grupo A.....	136
Quadro 7 - Experiência da Areia Movediça replanejada.....	141
Quadro 8 - Planejamento do segundo ciclo com recursos tecnológicos.....	144
Quadro 9 - Atividade com recursos tecnológicos replanejada.....	147
Quadro 10 - Planejamento envolvendo recursos tecnológicos.....	151
Quadro 11 - Planejamento da Atividade Experimental Sensações.....	155
Quadro 12 - Planejamento do primeiro ciclo.....	163
Quadro 13 - Replanejamento da atividade.....	168
Quadro 14 - Planejamento envolvendo Alimentação.....	172
Quadro 15 - Planejamento de atividade experimental para a turma do 2º ano.....	181
Quadro 16 - Planejamento sobre sistema de medidas e estimativas.....	187

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da DBR utilizadas na pesquisa.....	91
Figura 2 - Síntese da investigação inicial.....	116
Figura 3 - Síntese da etapa de formação de 2018.....	131
Figura 4 - Síntese de acompanhamento do Grupo A.....	159
Figura 5 - Síntese do acompanhamento do Grupo B.....	191
Figura 6 - Síntese das discussões da metodologia de pesquisa.....	207
Figura 7 - Síntese da pesquisa	209

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 APROXIMAÇÕES COM A PESQUISA	24
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	52
3.1. Formação continuada de professores	52
3.1.1. Desenvolvimento profissional do professor.....	52
3.1.2. Estudos de aula como processo de formação de professores	66
3.2. Recursos tecnológicos nos processos de Ensino de Matemática e de Ciências nos Anos Iniciais.....	70
3.3. Atividades experimentais para o ensino nos Anos Iniciais.....	76
4 CAMINHOS METODOLÓGICOS.....	88
4.1. Metodologia de pesquisa.....	88
4.2. Metodologia das formações.....	93
5 APRECIÇÃO DOS DADOS ALCANÇADOS COM AS FORMAÇÕES	105
5.1. Investigação Inicial	105
5.1.1. Importância atribuída ao uso de recursos experimentais e/ou tecnológicos.....	106
5.1.2. Experiência anterior no uso de recursos experimentais e/ou tecnológicos.....	108
5.1.3. Razões para pouco uso de recursos computacionais e atividades experimentais....	110
5.1.4. Propostas para auxiliar os professores nas dificuldades.....	113
5.2. Compartilhando e aprimorando o conhecimento.....	118
5.3. Desenvolvimento da prática pedagógica - Estudos de Aula	133

5.3.1. Percursos e reflexões do Grupo A	134
5.3.1.1 Primeiro ciclo do Grupo A	134
5.3.1.2 Segundo ciclo do Grupo A	143
5.3.1.3 Terceiro ciclo do Grupo A	149
5.3.1.4 Quarto ciclo do Grupo A	154
5.3.2. Ponderações e reflexões do Grupo B	161
5.3.2.1 Primeiro ciclo do Grupo B	162
5.3.2.2 Segundo ciclo do Grupo B	171
5.3.2.3 Terceiro ciclo do Grupo B	179
5.3.2.4 Quarto ciclo do Grupo B	186
5.4. Análise da metodologia Design Based Research no decorrer dos ciclos de Estudos de Aula.	193
5.4.1. Primeiro encontro de Design	194
5.4.2. Segundo momento de Re-design	197
5.4.3. Terceiro momento de Re-design	199
5.4.4. Quarto momento de Re-design	204
5.4.5. Quinto momento de Re-design	206
6 CONCLUSÕES.....	212
REFERÊNCIAS.....	221
APÊNDICES.....	251

“Na sensação humana de aprender - está a divina alegria de ensinar”

(Albert Einstein)

1 INTRODUÇÃO

Ser professor, para mim¹, é estar em constante processo de estudo, buscando aprender, evoluir e inovar minha prática pedagógica para promover meu desenvolvimento profissional e, acima de tudo, a aprendizagem do aluno. Identifico-me muito com a frase de Paulo Freire (1991, p. 58): “Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática”. Essa frase toma ainda mais sentido quando revisito as experiências vivenciadas ao longo de minha formação, pois é quando tomo consciência de quanto elas foram importantes para me construir como educadora e o quanto elas influenciaram e influenciam minhas escolhas profissionais e metodológicas.

Portanto, diariamente procuro desenvolver ações que possibilitam mudanças nas pessoas e que as auxiliam nesse processo. Perceber, por exemplo, que as crianças conseguiram se aproximar das letras e dos números, realizando as primeiras escritas e contagens e descobrindo as maravilhas que as rodeiam, são pontos que tornam essa profissão maravilhosa.

Nesse contexto de educação, porém, há alguns problemas, entre os quais, crianças com dificuldades de aprendizagem e problemas familiares, bem como falta de recursos para as práticas pedagógicas, o que acaba influenciando na aprendizagem dos alunos. Essas dificuldades têm-me motivado a buscar conhecimentos, que têm proporcionado mudanças na minha prática profissional. Ademais, procuro auxiliar meus colegas professores e, conseqüentemente, os alunos e toda comunidade escolar envolvida. Assim, busco identificar,

¹ Em alguns momentos do texto, quando a pesquisadora se referir a vivências pessoais, será utilizado o discurso em 1ª pessoa do singular.

no ambiente escolar, as principais fragilidades e dificuldades enfrentadas pelos professores da escola.

Dentre essas, cabe salientar a presença cada vez mais acentuada da ciência e da tecnologia no cotidiano da população e, ao mesmo tempo, as dificuldades de vários professores diante dessa inserção no ambiente escolar. Em virtude desse avanço acelerado dos meios de informação, comunicação, produção de conhecimentos científicos e de inovações tecnológicas, torna-se necessária a reestruturação dos processos de ensino e de aprendizagem.

Também considero o ensino de Matemática e de Ciências na escola muito importante e acredito que pode ter seus resultados potencializados desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. No entanto, noto que a realização de práticas pedagógicas envolvendo o uso de recursos tecnológicos e experimentais nos Anos Iniciais ainda não é comum nas escolas, conforme apontado por Costa (2015, p. 30). Segundo esse autor, vários fatores justificam a ausência dessas metodologias: a insegurança dos professores, o espaço inadequado, a falta de experiência em planejar atividades contextualizadas com o conteúdo que está sendo trabalhado, dentre outros.

O referido autor também salienta, em relação ao pouco uso de tecnologias na escola, que um dos problemas pode estar na formação dos professores: “Mesmo nas poucas vezes que as capacitações são realizadas, os próprios professores não evoluem, a maioria não procura se atualizar ou não disponibiliza de tempo suficiente para a informática em sala de aula” (COSTA, 2015, p. 30). Quanto à não utilização de atividades experimentais no Ensino de Ciências, de acordo com Marandino *et al.* (2009, p.108), os principais motivos, além da falta de infraestrutura das escolas, são “[...] o tempo curricular, a insegurança em ministrar essas aulas e a falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador”.

Todos os aspectos apontados perpassaram a minha formação. Concluí o curso Normal² e, em seguida, atuei por três anos como professora de Educação Infantil e Anos Iniciais. Desde logo me identifiquei com as áreas de Ciências e Matemática e, durante minha formação inicial, demonstrei um espírito investigador, buscando compreender o porquê de determinada fórmula Matemática, ou conceito físico e químico. Assim, resolvi buscar formação acadêmica em Licenciatura em Ciências Exatas³ e me identifiquei com a profissão de professora. Aos poucos

² Formação em Nível Médio-Magistério

³ Habilitação Integrada em Física, Matemática e Química - Licenciatura

fui percebendo minha paixão pela educação e, principalmente, pelas áreas da Matemática, Química e Física.

Após a Graduação, passei a dar aulas de Física e Química para alunos do Ensino Médio e de Matemática para alunos do Ensino Fundamental. Logo percebi que não poderia parar de buscar formação, pois vivemos em um mundo em constante mudança. Iniciei um curso de especialização em Mídias para o ensino de Física e me encantei pela utilização de recursos tecnológicos na área do Ensino, sentindo necessidade da atualização profissional.

Assim, cursei o Mestrado Profissional em ensino de Ciências Exatas e realizei uma intervenção com alunos do Ensino Fundamental, desenvolvendo a pesquisa intitulada “Resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental: possibilidades a partir da leitura e da escrita”. Com essa pesquisa, descobri que precisava ir além, ou seja, realizar alguma intervenção com professores para atingir um número maior de alunos.

Quando iniciei o Doutorado em Ensino, comecei a participar de encontros do Grupo de Pesquisa “Tendência no Ensino”, o qual busca abordar o uso de atividades experimentais e recursos tecnológicos no ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Com essa experiência, percebi a importância de inserir cada vez mais esses recursos em nossas escolas, buscando auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos.

Destaco ainda que, atualmente, atuo na Gestão de uma Escola Pública Municipal e observo que poucos professores utilizam atividades experimentais e recursos tecnológicos em suas aulas. Também constato que, quando o laboratório de informática é utilizado, na maioria das vezes os alunos realizam atividades que não se relacionam, em termos de objetivo ou planejamento, com o conteúdo trabalhado na sala de aula.

Esses aspectos apontados, bem como a pesquisa de que participo, fizeram com que eu (re)pensasse a necessidade de investir em formação de professores para contribuir com mudanças tanto na prática pedagógica de meus colegas, quanto na minha própria. Assim, iniciei estudos relacionados a metodologias para a formação continuada e decidi focar em grupos colaborativos e nos Estudos de Aula⁴.

Curi (2018, p. 25) salienta que o trabalho de forma colaborativa “envolve pessoas que trabalham em conjunto para atingir metas comuns, com base e experiências para enfrentar

⁴ Os conceitos de grupo colaborativo e Estudo de Aula são detalhados no capítulo II.

problemas ou dificuldades que surgem frequentemente no campo profissional”. Já os Estudos de Aula, de acordo com a autora, contribuem com esse grupo colaborativo uma vez que promovem um ciclo de planejamento - aplicação de práticas pedagógicas, análise após aplicação e reaplicação -, sendo que todas essas etapas são acompanhadas, de forma colaborativa, pelos professores participantes. Assim, acredito no desenvolvimento profissional que perpassa os estudos teóricos, a observação, a reflexão, a avaliação e o aprimoramento da prática do professor por meio de grupos colaborativos intermediados pelos Estudos de Aula como forma de melhorar os processos de ensino e de aprendizagem, em particular na área de Ciências e Matemática.

Diante do apresentado até aqui, surgiu o desafio de buscar respostas para os seguintes questionamentos: Como auxiliar os professores no desenvolvimento de práticas pedagógicas utilizando recursos tecnológicos e atividades experimentais para o ensino de Matemática e de Ciências nos Anos Iniciais? Quais as contribuições da metodologia de Estudos de Aula para o desenvolvimento profissional dos professores?

À vista dessas questões, estabeleceu-se, como objetivo geral desta pesquisa, analisar como a formação continuada, baseada na metodologia de Estudos de Aula, com professores dos Anos Iniciais e com foco em recursos tecnológicos e atividades experimentais, promove o desenvolvimento profissional desses docentes. E, como objetivos específicos:

- Examinar as conjecturas dos professores em relação à utilização de recursos tecnológicos e ao desenvolvimento de atividades experimentais com alunos dos Anos Iniciais;
- Identificar implicações teórico-metodológicas dos encontros de formação continuada colaborativa que tiveram como foco o uso de recursos tecnológicos e de atividades experimentais na prática pedagógica dos Anos Iniciais;
- Investigar potencialidades da metodologia de Estudos de Aula no desenvolvimento profissional de um grupo de professores dos Anos Iniciais;
- Investigar as contribuições da DBR (*Design Based Research*) para aperfeiçoar os encaminhamentos da metodologia de Estudos de Aula durante o processo de formação continuada.

Para contemplar os objetivos expostos, inicialmente organizou-se um momento de discussões em que foi utilizada a metodologia de Grupo focal para conversar com as professoras participantes sobre dificuldades e sugestões para a realização de um curso de formação continuada. Em seguida constituiu-se um grupo colaborativo, composto pelos professores dos

Anos Iniciais da Escola, no qual a pesquisadora desempenhou o papel de orientadora. Essa formação ocorreu durante o ano de 2018, com o intuito de compartilhar e discutir práticas pedagógicas desenvolvidas pelas professoras e pela pesquisadora, com foco na utilização de recursos tecnológicos e atividades experimentais. Esse grupo contou com o auxílio contínuo e permanente da pesquisadora, tanto no planejamento como na execução de práticas pedagógicas.

Na sequência, no ano de 2019, deu-se continuidade ao grupo colaborativo com a proposta da metodologia de Estudos de Aula, organizando-se grupos de professores que trabalhavam em turmas de alunos com níveis de escolaridade semelhantes. Nesses grupos ocorreram momentos de discussão, aprofundamento teórico, planejamento, execução, observação, avaliação e análise das aulas ministradas com o uso de recursos tecnológicos e atividades experimentais. Após essas ações, quando necessário, ocorria o replanejamento e uma nova aplicação da atividade. Nesta fase, a pesquisadora foi observadora e mediadora do processo desenvolvido em pares. Destaca-se que as duas primeiras etapas desta investigação foram muito importantes e consideradas essenciais para o sucesso da terceira e última etapa desta pesquisa.

Esta tese também esteve vinculada ao projeto de internacionalização⁵, em parceria com a Universidade de Burgos, em que se objetivou vivenciar experiências no contexto da Espanha, tanto de doutorandos como da equipe de pesquisadores, para identificar como ocorre a integração das atividades experimentais e o uso de tecnologias digitais para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem na área de Ciências e Matemática naquele país. O foco era identificar experiências exitosas com tais atividades para obter subsídios teóricos e metodológicos que poderiam ser utilizados e difundidos em território brasileiro.

Nesse sentido, teve-se o intuito de discutir, com o pesquisador estrangeiro, questões relativas à formação de professores de Ciências e Matemática da Espanha, buscando identificar como ocorrem os processos de formação continuada e se existe alguma aproximação das escolas de Educação Básica com a Universidade. Tinha-se a expectativa de acompanhar aulas em escolas da Espanha, em diferentes níveis de ensino, nas quais fossem exploradas atividades envolvendo o uso de tecnologias e/ou experimentação. Além disso, buscava-se conhecer e participar de momentos de planejamento dos professores para identificar se havia momentos de planejamento coletivo e observar como ocorria a reflexão sobre a prática desenvolvida.

⁵ Edital FAPERGS/CAPES 06/2018 - PROGRAMA DE INTERNACIONALIZAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO NO RS.

Ademais, esperava-se realizar entrevistas com professores e demais profissionais da Educação Básica na Espanha, buscando identificar possíveis aproximações com a metodologia de Lesson Study. Por fim, realizar interações, trocas de experiências e coletar elementos que pudessem auxiliar na elaboração da tese, em especial relativos aos aspectos metodológicos, ou seja, ao uso da metodologia Investigação Baseada em Design. Infelizmente, não foi possível realizar a intervenção do Projeto de Internacionalização em Burgos devido à pandemia mundial ocasionada pelo COVID-19.

Para melhor compreender as implicações desta pesquisa, o presente estudo está estruturado em seis capítulos, sendo este o primeiro, em que são apontadas justificativas e motivações que levaram a investigar o tema e a propor a intervenção pedagógica. Na continuidade da introdução, o Capítulo II, denominado como Aproximações com a Pesquisa, traz os dados oriundos de um levantamento bibliográfico, com o qual se procurou identificar artigos que se assemelhavam à pesquisa em questão.

No Capítulo III apresentam-se os fundamentos teóricos que embasaram a pesquisa, buscando-se discutir inicialmente o desenvolvimento profissional dos professores por meio de grupos colaborativos e, na sequência, a metodologia de Estudos de Aula, destacando-se os benefícios e a importância de a formação continuada ocorrer no contexto escolar. Também discute-se a importância do uso de recursos tecnológicos e atividades experimentais para os processos de ensino e de aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

No Capítulo IV descreve-se a metodologia de pesquisa utilizada, a qual teve abordagem qualitativa, seguindo características de *Design Based Research* (DBR). Optou-se por essa metodologia, pois, de acordo com Wang e Hannafin (2005), ela pretende otimizar as práticas educacionais por meio da análise, do desenvolvimento e da implementação, com foco na colaboração entre os investigadores e os sujeitos inseridos no ambiente escolar. Também se apresenta o contexto da pesquisa, os sujeitos investigados, os instrumentos de coleta de dados e a forma como foi efetivada a análise de dados. Ainda neste capítulo, descrevem-se as três etapas de investigação: a primeira, baseada num grupo focal; a segunda, fundamentada na metodologia de grupos colaborativos envolvendo um contexto de formação continuada; e a terceira etapa de pesquisa que consistiu na formação fundamentada na metodologia de Estudos de Aula.

No capítulo V, detalha-se a análise de dados desta pesquisa, organizada em três momentos e apresentada de forma cronológica em relação às etapas desta investigação. Na primeira seção, são expostos e analisados os dados coletados na investigação inicial realizada

com o grupo de professoras. Na segunda seção, são descritos e analisados os principais elementos do processo de formação desenvolvido no decorrer de dez encontros. Já na terceira seção, são apresentados e analisados elementos emergentes no decorrer do desenvolvimento dos Ciclos de Estudos de Aula. Nesta seção, os dados são subdivididos em três subseções, de acordo com a organização dos grupos: nas subseções denominadas “Reflexões do Grupo A” e “Ponderações do Grupo B”, são apontadas considerações do acompanhamento destes grupos; e na subseção denominada “Análise do seguimento da DBR”, estão referenciados os principais pontos discutidos com a orientadora e os encaminhamentos estabelecidos.

A análise apresentada no capítulo V permitiu estruturar o capítulo VI em que são evidenciadas as conclusões desta pesquisa, buscando-se responder às questões e aos objetivos propostos. Enfim, relaciona-se o referencial teórico que deu suporte para o desenvolvimento desta pesquisa às considerações finais e se apresentam os apêndices que complementam a escrita desta tese.

2 APROXIMAÇÕES COM A PESQUISA

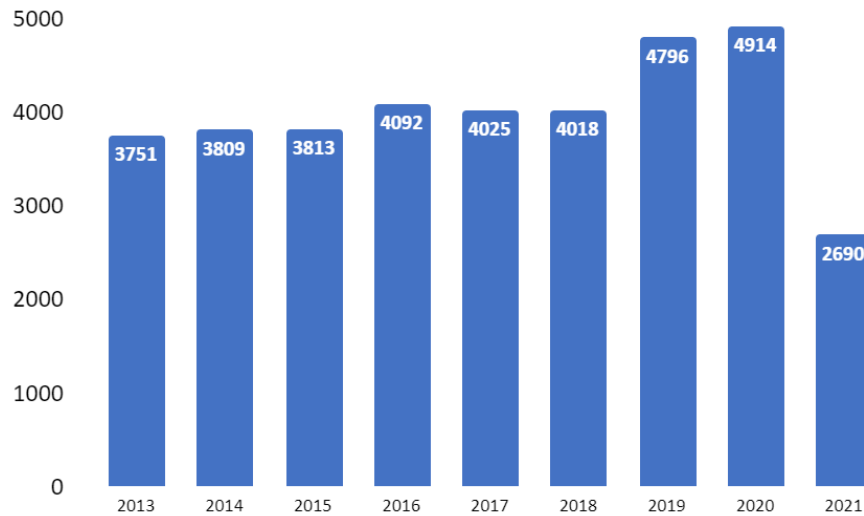
Para constituição do *corpus* desta pesquisa, efetivou-se um levantamento bibliográfico com o intuito de conhecer alguns estudos que se aproximam desta investigação. Realizou-se um arrolamento de todas as revistas classificadas com Qualis A1 na Área de Ensino do Periódico da Capes, tendo sido encontrados 145 periódicos. Na análise inicial, porém, percebeu-se que alguns se repetiam, ou eram encontrados nas versões online e impressa. Sendo assim, foram analisados 104 periódicos diferentes, dos quais 74 se aproximavam com a área em estudo e os 30 demais estavam voltados para a área de ensino na saúde, arquitetura e construção civil.

Inicialmente, para o Projeto de qualificação, realizou-se a análise dos artigos considerando o período de 2013 a 2018, com o intuito de identificar pesquisas e estudos que se aproximavam dos focos desta pesquisa, sendo localizados 23.508 títulos de artigos publicados. Já em um segundo momento, dando continuidade à revisão de artigos, as revistas foram revisitadas, agora contemplando artigos publicados no período de 2019 a maio de 2021, tendo sido encontrados mais 12.400 títulos publicados.

Nesse sentido, visitando os sites dos 74 periódicos selecionados no período de 2013 a maio de 2021, encontrou-se um total de 35.908 títulos de artigos publicados. No Gráfico 1, apresenta-se a quantidade de artigos distribuídos de acordo com o ano de publicação.

Gráfico 1 – Número de artigos publicados

Artigos publicados



Fonte: Da autora (2018).

Após esse levantamento, partiu-se para uma seleção de títulos que se aproximavam aos temas discutidos nesta pesquisa: “Formação de professores”, “Desenvolvimento profissional”, “Grupo colaborativo”, “Estudos da Aula” (Lesson Study), “Recursos tecnológicos nos Anos Iniciais” e “Atividades Experimentais nos Anos Iniciais”. Ressalta-se que alguns artigos já foram descartados nessa seleção inicial, pois os títulos já informavam que eram pesquisas desenvolvidas no ensino superior ou que estavam relacionadas à formação inicial, ou seja, não contemplavam o foco desta pesquisa. Esse trabalho inicial resultou em 656 títulos de artigos selecionados para uma posterior análise.

Realizou-se, então, a leitura dos resumos desses 656 artigos com o intuito de identificar relações mais próximas com a pesquisa realizada - para posterior leitura e análise da introdução e da metodologia utilizada nas pesquisas descritas -, assim como conhecer as principais bases teóricas e os resultados encontrados. Desse modo, foram selecionados e lidos 205 artigos, buscando-se identificar aproximações com esta investigação. Nessa leitura, foram descartados os artigos referentes a Recursos tecnológicos e atividades experimentais que não tinham como foco os Anos Iniciais, com exceção de um artigo que apresentava uma pesquisa desenvolvida com alunos do 6º ano. Tal artigo foi escolhido devido ao contexto de desenvolvimento, aos exemplos de atividades e aos apontamentos apresentados sobre a importância do uso de recursos. Após a leitura desses artigos, foram selecionados 57 para constituírem o *corpus* de análise do presente trabalho.

Salienta-se, ainda, que os artigos selecionados com foco no desenvolvimento profissional, no grupo colaborativo e nos Estudos de Aula não foram restritos aos Anos Iniciais, pois nesses trabalhos buscou-se identificar as propostas de trabalho e as contribuições de cada pesquisa na formação de professores, indiferente do nível de atuação desses profissionais. O Quadro 1 apresenta os artigos selecionados, que se aproximam com a pesquisa, os quais foram nomeados como An, sendo n= 1, 2, 3, ... 30.

Quadro 1 – Artigos selecionados

An	Título	Autores	Ano	Periódico
A1	Formação continuada de professores que lecionam Matemática: desenvolvendo a prática reflexiva docente	SILVA, Angélica da F. G.; SERRAZINA, Maria de L.; CAMPOS, Tânia M. M.	2014	Bolema
A2	<i>WebQuests</i> , Oficinas e Guia de Orientação: uma proposta integrada para a formação continuada de professores de matemática	AZEVEDO, Marcos C. de; PUGGIAN, Cleonice; FRIEDMANN, Clícia V. P.	2013	Bolema
A3	Modelo de Competencias Profesionales de Matemáticas (MCPM) y su implementación en profesores de enseñanza primaria en Chile	DÍAZ Q., Verónica; POBLETE L., Álvaro	2016	Bolema
A4	O Estudo de Aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de Matemática	PONTE, João P. da; QUARESMA, Marisa; MATA-PEREIRA, Joana; BAPTISTA, Mónica	2016	Bolema
A5	Formação continuada e suas implicações: entre a lei e o trabalho docente	MAGALHÃES, Lígia K. C. de; AZEVEDO, Leny C. S. S.	2015	Cadernos Cedes
A6	Para pensar sobre a formação continuada de professores é imprescindível uma teoria crítica de formação humana	ARAÚJO, Clarissa M. de; ARAÚJO, Everson M.; SILVA, Rejane D. da	2015	Cadernos Cedes
A7	Grupos colaborativos como ferramenta na	JÚNIOR, João B. dos S.;	2013	Ciências e Educação

	reestruturação do modelo didático do professor de química	MARCONDES, Maria E. R.		
A8	Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática	CYRINO, Márcia C. de C. T.; JESUS, Cristina C. de	2014	Ciências e Educação
A9	Objetivos gerais de um programa de desenvolvimento profissional docente	SCARINCI, Anne L.; PACCA, Jesuína L. de A.	2016	Ciências e Educação
A10	Reflexões sobre experiências de formação continuada de professores em um centro de ciências: trajetória, concepções e práticas formativas	BASSOLI, Fernanda; LOPES, José G. S.; CÉSAR, Eloi T.	2017	Ciências e Educação
A11	Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa	MARTINS, José P. de A.; SCHNETZLER, Roseli P.	2018	Ciências e Educação
A12	A importância da reflexão compartilhada no processo de evolução conceitual de professores de ciências sobre seu papel na mediação do conhecimento no contexto escolar	SILVA, Lenice H. de A.; FERREIRA, Fernando C.	2013	Ciências e Educação
A13	Química no ensino de ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos	MORI, Rafael C. M.; CURVELO, Antonio A. da S.	2014	Ciências e Educação
A14	Análise de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de ciências na perspectiva do desenvolvimento profissional docente	URZETTA, Fabiana C.; CUNHA, Ana M. de O.	2013	Ciências e Educação
A15	Construção de instrumentos teórico-metodológicos para	ABREU, Daniela G. de; MOURA, Manoel O. de	2014	Educação e Pesquisa

	captar a formação de professores			
A16	Atenção a si e modos de conceber as tecnologias digitais na formação de professores	CHAGAS, Maria de F. de L. das; DEMOLY, Karla R. do A.; NETO, Francisco M. M.	2015	Educação em Revista – UFMG
A17	Formação continuada de professores dos anos iniciais da educação básica: impacto do programa formativo de um museu de ciência a partir do viés crítico-reflexivo	PEREIRA, Grazielle R.; PAULA, Livia M. de; PAULA, Lilian M. de; COUTINHO-SILVA, Robson	2017	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências
A18	Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica	BRICCIA, Viviane; CARVALHO, Anna M. P. de	2016	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências
A19	An exploration of teacher's use of iPads for students with learning support needs	CHAMBERS, Dianne; JONES, Phyllis; MCGHIE-RICHMOND, Donna; RILEY, Michael; MAY-POOLE, Sarah; ORLANDO, Ann M.; SIMSEK, Orhan; WILCOX, Catherine	2018	Journal of research in special educational needs
A20	Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais	COSTA, Sandra R. S.; DUQUEVIZ, Barbara C.; PEDROZA, Regina L. S.	2015	Psicologia Escolar Educacional
A21	Tecnologia, educação e tecnocentrismo: as contribuições de Álvaro Vieira Pinto	SILVA, Gildemarks C.	2013	Revista Brasileira e Estudos Pedagógicos
A22	Discutindo combinatória em um processo de formação continuada com professores dos anos iniciais	ASSIS, Adryanne M. R. B. de; PESSOA, Cristiane A. dos S.	2015	Revista Brasileira e Estudos Pedagógicos

A23	A sala de aula como um ambiente equipado tecnologicamente: reflexões sobre formação docente, ensino e aprendizagem nas séries iniciais da educação básica	SANTOS, Verônica G. dos; ALMEIDA, Sandra E. de; ZANOTELLO, Marcelo	2018	Revista Brasileira e Estudos Pedagógicos
A24	Formação continuada de professores em Matemática visando ao desenvolvimento para o exercício pleno da cidadania: um recorte da Trajetória	GROENWALD, Claudia L. O.; JUSTO, Jutta C. R.; GELLE, Marlise	2013	Revista Brasileira e Estudos Pedagógicos
A25	Uso del blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en la educación secundaria	PAREDES, Gaby M. S.; D'UNIAM, Clara J. V.	2015	Revista complutense de educación
A26	Estrategias para la mejora de la práctica docente. Una investigación-acción colaborativa para el uso innovador de Las TIC	FERNANDEZ-DIAZ, Elia; SALVADOR, Adelina C.	2013	Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado
A27	In-service education of science teachers: virtual simulators as a resource for experimental work	REIS, Susana A. dos; SANTOS, Filipe	2016	Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado
A28	The influence of an in-service programme on primary teachers conceptions about practical work	CORREIA, Marisa; FREIRE, Ana M.	2016	Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado
A29	Professional development of mathematics teachers implementing probabilistic simulations in elementary school classrooms	SOUZA, Leandro de O.; LOPES, Celi E.; MENDONÇA, Luzinete de O.	2014	Statistics education research journal
A30	Collaborative professional development for Statistics teaching: a case study of two	SOUZA, Leandro de O.; LOPES, Celi E.; PFANNKUCH, Maxine	2015	Statistics education research journal

	Middle-school mathematics teachers			
A31	Planning and doing in professional teaching practice. A study with early childhood education teachers working with ICT (3–6 years)	RAMIREZ, Elena; CLEMENTE, Maria; RECAMÁN, Adriana; DOMINGUES, Jorge M. RODRIGUES, Inês	2017	Early Childhood Education Journal
A32	Using an exploratory professional development initiative to introduce iPads in the early childhood education classroom	VAUGHAN, Michelle; BEERS, Courtney	2017	Early Childhood Education Journal
A33	Primary school students' strategies in early algebra problem solving supported by an online game	HEUVEL-PANHUIZEN, Marja Van den; KOLOVOU, Angeliki; ROBITZSCH, Alexander.	2013	Educational Studies in Mathematics
A34	Designing science learning in the first years of schooling. An intervention study with sequenced learning material on the topic of 'floating and sinking'	LEUCHTER, Miriam; SAALBACH, Henrik; HARDY, Ilonca.	2014	International Journal of Science Education
A35	Technologies and reformed-based science instruction: The examination of a professional development model focused on supporting science teaching and learning with technologies.	CAMPBELL, Todd; LONGHURST, Max L.; WANG, Shiangkwei; COSTER, Daniel.	2015	Journal of Science Education and Technology
A36	The impact of a professional development programme on primary teachers' classroom practice and pupils' attitudes to science	SMITH, Greg	2015	Research in Science Education
A37	Mathematics professional development as design for boundary encounters	SZTAIN, Paola; WILSON, P. Holt;	2014	ZDM Mathematics Education

		EDGINGTON, Cyndi; MYERS, Marrielle;		
A38	Impact of professional development involving modelling on teachers and their teaching	MAASS, Katja M.; ENGELN, Katrin	2018	ZDM Mathematics Education
A39	O papel da fase de observação de implementação na metodologia de estudo de classe	BREDA, Adriana; HUMMES, Viviane; SILVA, Rodrigo S. da; SÁNCHEZ, Alician	2021	Bolema
A40	Colaboração entre professores de estatística e pesquisadores: contribuições para o desenvolvimento profissional	ZAPATA-CARDONA, Lucia	2020	Bolema
A41	Desenvolvimento profissional de uma professora dos anos iniciais do ensino fundamental no tema probabilidade	PINHEIRO, Maria G. de C.; SERRAZINA, Maria de L.; SILVA, Angélica da F. G.	2019	Bolema
A42	Dinâmicas de reflexão e colaboração entre professores do 1.º ciclo num Estudo de Aula em Matemática	QUARESMA, Marisa; PONTE, João P. da	2019	Bolema
A43	Desafios para o desenho de novas pedagogias com base em tecnologias móveis	YOT, Carmen; CABRERA, Claudia; SALGADOR, Juan P. Z.; SILVA, Javier Grilli	2019	Cadernos De Pesquisa
A44	Inéditos-viáveis na formação continuada de educadoras matemáticas	ALVES, Rejane de O.; MUNIZ, Cristiano A.	2019	Ciência & Educação
A45	Incidência da idade de acesso à tecnologia da informação e comunicação e o uso da internet na aprendizagem de ciências	VAILLANT, Denise; RODRÍGUEZ-ZIDÁN, Eduardo; ZORRILLA-SALGADOR, Juan P.	2019	Educação & Sociedade
A46	Competências digitais na educação: Uma discussão acerca do conceito	SILVA, Ketia K. A. da; BEHAR, Patricia A.	2019	Educação em Revista
A47	Conhecimentos profissionais evidenciados em Estudos	RICHIT, Adriana; PONTE, João P. Da	2020	Educação em Revista

	de Aula na perspectiva de professores participantes			
A48	O olhar complexo sobre a formação continuada de professores para a utilização pedagógica das tecnologias e mídias digitais	SANTOS, Taís W.; SÁ, Ricardo A. de	2021	Educar em Revista
A49	Desenvolvimento da prática colaborativa com professoras dos anos iniciais em um estudo de aula	RICHIT, Adriana; PONTE, João P. da; TOMKELSKI, Mauri L.	2020	Educar em Revista
A50	Uma janela para as práticas de TIC dos professores: discernimento entre o ensino e a complexa ciência da pedagogia	VANDEYAR, Thirusellvan	2020	Ensaio - Avaliação e Políticas Públicas em Educação
A51	O papel dos modelos epistemológicos e didáticos na Formação de Professores por meio do dispositivo de Estudo das Aulas	GARCIA, Francisco J. G.; GEOFF, Acordar; LENDÍNEZ, Elena M. M.; FERNANDEZ, Ana M. L.	2019	Enseñanza de Las Ciencias
A52	Pre-service and In-service teachers' experiences of inquiry-based primary science teaching: A collaborative team teaching model	HAVU-NUUTINEN, Sari; KERVINEN, Anttoni; UITTO, Anna; LAINE, Aulikki; KOLISEVA, Anniina; PYYKKÖ, Lassi; IMPIÖ, Pentti; AITTOLA, Tiina;	2019	Journal Of Baltic Science Education
A53	Estudos de aula na perspectiva de professores formadores	RICHIT, Adriana	2020	Revista Brasileira de Educação
A54	Repercussões das tecnologias digitais sobre o desempenho de atenção: em busca de evidências científicas	RAMOS, Daniela Karine; VIEIRA, Rui Marques	2020	Revista Brasileira de Educação
A55	Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio	RICHIT, Adriana; PONTE, João; TOMKELSKI, Mauri.	2019	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos

A56	Adaptation of lesson study in a danish context: displacements of teachers' work and power relations	SKOTT, Charlotte K.; MOLLER, Hanne	2020	Teaching and Teacher Education
A57	Taking 21st century skills from vision to classroom: What teachers highlight as supportive professional development in the light of new demands from educational reforms	HAUG, Berit S.; MORK, Sonja M.;	2021	Teaching and Teacher Education

Fonte: Da autora (2021).

Dando continuidade aos estudos, buscou-se aprofundar as leituras dos artigos para identificar o principal foco de pesquisa de cada texto selecionado. No Quadro 2, apresenta-se uma classificação dos artigos de acordo com esse critério.

Quadro 2 – Classificação dos artigos de acordo com o foco de pesquisa

Foco da pesquisa	Artigos
Desenvolvimento Profissional	A1, A3, A4, A5, A6, A9, A10, A18, A22, A24, A26, A28, A29, A30, A32, A35, A36, A37, A38, A41, A52 e A57
Grupo Colaborativo	A7, A11, A12, A14, A15, A26, A29, A30, A36, A40, A41, A44, A49 e A52
Estudos de Aula	A4, A8, A29, A30, A39, A42, A47, A49, A51, A53, A55 e A56
Atividades Experimentais nos Anos Iniciais	A13, A14, A17, A27, A28, A34 e A35,
Recursos Tecnológicos nos Anos Iniciais	A2, A16, A19, A20, A21, A23, A25, A26, A27, A31, A32, A33, A43, A45, A46, A48, A50 e A54

Fonte: Da autora (2021).

Durante a leitura, procurou-se identificar os principais objetivos da pesquisa, relacionando as referências teóricas utilizadas com a metodologia de pesquisa apresentada em cada artigo. Como se pode perceber no Quadro 2, a maioria dos artigos está classificada no grupo do Desenvolvimento Profissional e da utilização de Recursos Tecnológicos nos Anos Iniciais. No entanto, cabe salientar que vários se repetem em outra categoria, pois, tal qual esta pesquisa, esses artigos abordam mais de um tema.

Como exemplos, o artigo A4, que tem como foco de pesquisa o Estudo de Aula para proporcionar o Desenvolvimento Profissional, e o artigo A6, que apresenta uma pesquisa sobre recursos tecnológicos e desenvolvimento profissional. As aproximações com esta pesquisa serão destacadas de acordo com as categorias apresentadas no Quadro 2 e alguns artigos serão discutidos em momentos distintos.

Nos artigos com foco em desenvolvimento profissional, percebem-se várias possibilidades de atingir os objetivos principais de cada pesquisa, conforme apresentado pelos autores já citados na fundamentação teórica, Fernandes (2010) e Imbernón (1994). Estes destacam que o desenvolvimento profissional é atingido a partir de um conjunto de fatores, práticas e atividades. Assim, os autores dos artigos A1, A3, A18, A22, A24, A26, A29, A30 e A38 buscaram o desenvolvimento profissional, oferecendo cursos de formação continuada com diferentes focos - alguns na área de Matemática (A1, A3, A22, A24, A29, A30, A38 e A41) e outros na área de Ciências (A18, A36 e A52), envolvendo recursos tecnológicos (A26 e A35) ou atividades experimentais (A18). Observou-se que a duração desses encontros de formação varia de um encontro semanal durante um ano a um período maior de formação, como no caso das pesquisas relatadas nos artigos A35, A36, A37 e A57, que apresentam estudos desenvolvidos num período de dois a três anos.

As pesquisas selecionadas apresentam como principais objetivos: “analisar diferentes fatores que podem interferir no desenvolvimento profissional de professores, [...] quando estes estão inseridos em um processo de formação em serviço” (SILVA, SERRAFINA e CAMPOS, 2014, p. 1506); desenvolver e implementar uma prática pedagógica que associa o conhecimento matemático e a prática em sala de aula de professores que ensinam matemática (A3); investigar a prática docente e contribuir para transformá-la e promover o desenvolvimento profissional de professores (A41); analisar um curso de formação continuada, o desenvolvimento da prática e as reflexões de um grupo de professoras, com a intenção de observar quais fatores foram fundamentais para a inserção dessas docentes na Educação Científica (A18); analisar o efeito de uma formação continuada que aborda um conteúdo específico (A22, A24, A29 e A30); identificar como uma formação com equipes colaborativas pode contribuir para o desenvolvimento e formação de professores em serviço (A52); e considerar as concepções e opiniões dos professores e ao mesmo tempo apoiá-los para promover mudanças em suas práticas pedagógicas (A57).

Para atingir os objetivos, como já relatado, as propostas de formação foram diferenciadas, sendo que no A1 e no A22 os autores realizaram uma entrevista inicial para

conhecer os participantes, sua trajetória profissional e sua formação inicial. No entanto, todas as propostas buscaram realizar momentos de reflexão sobre a prática. Cabe ressaltar também que os autores dos artigos A1, A3, A18, A22, A24, A29, A30 e A52 fazem referência à importância do acompanhamento da aplicação das práticas em cotidiano escolar, destacando, em alguns momentos, a importância da formação em contexto escolar como forma de auxiliar no processo de desenvolvimento profissional do professor.

Os artigos classificados no grupo Desenvolvimento Profissional apresentam como principais resultados alcançados, conforme destacado pelos autores do artigo A1, indícios de mudanças de atitude em relação à prática dos professores; aumento de confiança e segurança para o desenvolvimento de prática diferenciada; reflexão sobre o processo de ensino e de aprendizagem; e desconforto dos professores durante as observações das práticas pedagógicas. E, como ainda apontado pelos autores, foi possível observar “o crescimento da disposição manifestada pelos professores de estudar de forma coletiva – o que pode ter uma relação com a troca de experiências observadas durante o processo formativo” (SILVA, SERRAFINA e CAMPOS, 2014, p. 1521).

A pesquisa A3 destaca a melhoria de algumas habilidades, como a de usar diferentes estratégias de ensino, e um aumento significativo na capacidade de aplicar o conhecimento, relacionado ao ensino do conhecimento pedagógico e do saber-fazer do ensino e da aprendizagem. Além disso, os autores observaram avanços na capacidade de trabalhar de forma colaborativa, o que possibilitou, ao grupo, realizar momentos de reflexão em conjunto, discutir, identificar problemas, experimentar e avaliar práticas diferenciadas (A3)⁶.

No estudo apresentado no artigo A18, os autores apontam que é necessário desenvolver momentos de formação que busquem aprimorar o conhecimento de áreas específicas do processo de ensino. Eles destacam que “a didática das ciências possui conhecimentos tanto metodológicos como conceituais que são característicos, únicos e que se demonstraram essenciais para a inserção dos professores nesse universo” (BRICCIA e CARVALHO, 2016, p. 17). Assim, os autores defendem que a formação de professores de áreas específicas precisa abordar as competências de organizar e planejar propostas pedagógicas específicas de cada área:

[...] formação deve estar diretamente relacionada com a prática. Passar pela situação de ensino como aprendiz, observando sua própria prática, refletir sobre como atividades serão aplicadas em sala de aula (qual a postura do professor, quais questões devem ser colocadas, qual é o tempo necessário para que os alunos reflitam sobre ela)

⁶ Tradução da autora

são passos fundamentais para que o professor ou professora possam desenvolver sua segurança no trabalho com a disciplina e, conseqüentemente, no momento de condução do processo de ensino-aprendizagem” (BRICCIA e CARVALHO, 2016, p. 17).

No artigo A22, os autores destacam que “após os momentos de formação, a docente passou a refletir mais claramente” (ASSIS e PESSOA, 2015, p. 679) sobre os processos de ensino e de aprendizagem. Ainda no artigo A41 é apontada a importância de permitir aos professores que reflitam e discutam sobre suas concepções e práticas de ensino, pois esse cenário é favorável ao desenvolvimento profissional do professor.

Os autores do artigo A24 enfatizam que a formação continuada realizada no ambiente escolar precisa proporcionar momentos que desafiem os professores a se desenvolverem como profissionais, de forma colaborativa: “Os professores precisam aprender a aprender para aprender a ensinar. Acredita-se que a qualificação da prática docente favorece que a escola se torne um espaço de promoção da igualdade de condições entre os seres humanos” (GROENWALD, JUSTO e GELLE, 2013, p. 835).

O artigo A30 apresenta parte de uma pesquisa maior que descreve alguns ciclos para proporcionar o desenvolvimento profissional. Assim, os autores ressaltam que esse modelo pode ter potencial para fornecer, aos professores, os conceitos e conteúdos necessários para começarem a desenvolver seus conhecimentos e para enfrentarem os desafios na educação, pois “podem ajudar a promover o debate e reflexões sobre as ações necessárias para implementar abordagens de ensino e aprendizagem” (SOUZA, LOPES e MENDONÇA, 2014, p. 128). Eles ainda destacam que “o planejamento colaborativo de aulas também abordou a necessidade de os professores aprenderem a projetar sua própria aula” e que “a criação de um ambiente colaborativo é fundamental para facilitar a mudança na prática docente” (SOUZA, LOPES e MENDONÇA, 2014, p. 129).

No artigo A52, são apresentados resultados que indicam a importância da participação de grupos colaborativos no desenvolvimento profissional dos professores. Neste estudo, foram proporcionados momentos de formação com professores em serviço, no qual foram promovidos encontros de troca e compartilhamento entre professores em formação inicial e professores em serviço, com o intuito de apoiá-los no uso de práticas pedagógicas investigativas no ensino de ciências dos anos iniciais.

Os artigos A5, A6, A9 e A10 são estudos bibliográficos realizados a partir de documentos de formação e de análises de programas de formação, com objetivo de discutir questões relativas à formação continuada de professores (A5), apontar as contribuições da teoria

crítica da formação humana para os processos de formação (A6), “analisar um programa de desenvolvimento profissional docente sob o enfoque da atuação do formador”, buscando investigar como este desenvolveu “a reflexão sobre a prática, o desenvolvimento da autonomia e a compreensão de uma concepção de ensino” (SCARINCI e PACCA, 2016, p. 1063), e analisar as propostas de formação de professores realizadas em centros e museus de Ciências (A10).

Os principais resultados destacados no A5 foram as influências de metodologias internacionais nos processos de formação. Os autores salientam a necessidade de “renovações institucionais, metodológicas, teóricas, ético-morais e mecanismos de divulgação do conhecimento” (MAGALHÃES e AZEVEDO, 2015, p. 32). Também defendem que a formação continuada é

[...] parte do processo de formação ao longo da carreira, na medida em que acompanhar pesquisas, produções teóricas do campo, realizar novos cursos, inovar práticas pedagógicas, a partir do contexto em que atuam os professores, constituem procedimentos que complementam a formação inicial. Esta deveria estar presente em todas as propostas de formação, buscando suprir distanciamentos teórico/práticos/metodológicos, advindos da produção de novos conhecimentos nas mais diversas áreas, em resposta às demandas econômica, social, tecnológica e cultural da humanidade” (MAGALHÃES e AZEVEDO, 2015, p. 32).

A pesquisa desenvolvida pelos autores do A6 defende a importância de a formação continuada de professores voltar-se para uma formação humana. Assim, o professor é desafiado a analisar criticamente seu desenvolvimento como ser humano. Os autores acreditam que é fundamental “assumir de forma reflexiva uma filosofia da educação que guie as nossas práticas de formação continuada de professores” (ARAÚJO e ARAÚJO, 2015, p. 69).

A pesquisa bibliográfica apresentada no A9 relaciona as necessidades dos professores com “o desenvolvimento da capacidade reflexiva e de investigação da prática, a compreensão de uma concepção de ensino e a promoção da autonomia profissional” (SCARINCI e PACCA, 2016, p. 1065). Os autores constataram que, com a proposta inicial do formador em cada encontro, que solicitava aos professores que relatassem suas aulas, era proporcionada atitude reflexiva “com foco nos alunos e nas interações entre eles e com o professor, e entre eles e o conteúdo” (SCARINCI e PACCA, 2016, p. 1069).

Já no artigo A10, a partir das análises dos momentos de formação continuada vivenciados pelos professores, identificam-se indícios que apontam mudanças na concepção desses docentes. Os autores ressaltam “a importância de pesquisas que busquem avaliar a articulação teórico-prática dos programas de formação continuada de professores, priorizando as demandas dos docentes em sintonia com os resultados das pesquisas educacionais”

(BASSOLI, LOPES e CÉSAR, 2017, p. 831). Da mesma forma, nos resultados apontados pelas autoras do artigo A38, destaca-se a importância de os professores se interessarem pelo assunto da formação e participarem nos momentos de estudo para os resultados serem atingidos.

Os autores dos artigos A35, A37 e A57 enfatizam a relevância de um processo de desenvolvimento profissional realizado durante um período maior de tempo. No artigo A37 encontra-se uma revisão bibliográfica que apresenta algumas características importantes de um curso de formação continuada, entre as quais se pode citar: considerar as competências, necessidades e práticas dos professores; discutir os desafios que enfrentam; ser de longo prazo; estimular a cooperação entre professores; apoiar os professores nas diferentes etapas do trabalho; ser relevante para a prática de ensino; incentivar a análise de casos de aulas; usar vários formatos instrucionais, como trabalho em grupo e compartilhamento de ideias; e fomentar a reflexão sobre crenças em relação ao ensino de Matemática e Ciências e experiências de ensino. Na formação apresentada no artigo A57, que teve duração de três anos, observa-se a importância de possibilitar aos professores momentos de reflexão para que consigam reconsiderar seus conhecimentos e suas crenças.

Para finalizar a análise dos artigos da categoria Desenvolvimento Profissional, apresenta-se o artigo A28, que teve como objetivo investigar como um programa em serviço influenciou as concepções sobre trabalho prático dos professores dos Anos Iniciais. Foi desenvolvido um guia para os professores, com ideias para realizar trabalhos práticos com alunos e com explicações científicas sobre cada conteúdo e atividade de avaliação. Nesse estudo, os autores comentam que a professora que apresentou uma mudança mais significativa em relação à proposta do programa foi a que promoveu atividades práticas com mais frequência e que as continuava utilizando em sala de aula. Essa professora relatou que antes não desenvolvia atividades com essas características, pois não tinha habilidades e conhecimentos e, acima de tudo, confiança no ensino de ciência. Outro professor, que praticamente não modificou seus argumentos, admitiu ter participado dos momentos de formação obrigado pela equipe escolar, o que pode ter sido a causa de sua resistência em introduzir mudanças nas suas práticas. Nesse sentido, constata-se que os professores precisam querer fazer parte do processo de formação.

Ainda segundo os autores, os professores concordaram que era possível realizar atividades práticas utilizando matérias simples, mas, mesmo após as escolas parceiras do programa de pesquisa terem recebido materiais, a maioria dos participantes continuou apontando a falta de recursos como uma das dificuldades. De acordo com o artigo, os

professores que mais desenvolveram atividades práticas foram os mais abertos a acolher as inovações do mundo atual. Este estudo ressalta que um curso de formação que busca o desenvolvimento profissional, mesmo com duração de 63 horas, pode não ser suficiente para atingir os objetivos propostos. No entanto, aponta que o trabalho colaborativo dos professores teve um resultado positivo nas concepções e práticas dos professores. Ademais, comentam que:

[...] a participação coletiva de professores da mesma escola em iniciativas de desenvolvimento profissional permite que os professores desenvolvam objetivos comuns, compartilhem materiais de ensino e troquem ideias e experiências decorrentes de um contexto comum, reduzindo sua relutância em adotar o ensino baseado em investigação centrado no aluno (CORREIA e FREIRE, 2016, p. 268)⁷.

Percebe-se que os artigos analisados descrevem momentos de formação mais amplos para atingir o desenvolvimento profissional dos professores. Os próximos artigos analisados também apresentam trabalhos nesse sentido, porém com algumas características específicas em relação à metodologia utilizada. Assim, os artigos A7, A11, A12, A14, A15, A26, A29, A30, A36, A40, A41, A44, A49 e A52 apresentam a metodologia de grupos colaborativos; e A4, A8, A29, A30, A39, A42, A47, A49, A51, A53, A55 e A56 expõem a proposta de Estudos de Aula.

Em relação aos artigos A7, A11, A12, A14, A15, A26, A29, A30, A36, A40, A41, A44, A49 e A52, os respectivos autores buscaram constituir grupos colaborativos com o intuito de atingir os objetivos de pesquisa: formar um grupo colaborativo para planejar e avaliar propostas pedagógicas (A7); analisar se um programa de formação continuada de professores com foco na investigação-ação de forma colaborativa, consegue mudanças na prática docente (A11, A41, A49 e A52); “investigar como, em um processo de reflexão compartilhada sobre a prática pedagógica em Ciências, ocorre a evolução conceitual de professores de Ciências sobre o seu papel na mediação do conhecimento científico no contexto escolar” (SILVA e FERREIRA, 2013, p. 428); analisar se a proposta coletiva de formação continuada de professores de Ciências do Ensino Fundamental pode proporcionar o desenvolvimento profissional (A14); proporcionar aos professores momentos de planejamento e conhecimento sobre a educação ambiental (A15); proporcionar um ambiente de trabalho colaborativo para o desenvolvimento e reflexão sobre as práticas de integração de tecnologias (A26); provocar mudanças em relação ao conhecimento científico e pedagógico dos professores, nas suas práticas em sala de aula e nas atitudes dos professores em relação ao ensino de Ciências (A36); e identificar os benefícios do trabalho colaborativo para formação dos professores (A40),

⁷ Tradução da autora

Na pesquisa apresentada no artigo A7, os autores apontam que o trabalho colaborativo se tornou um momento de aprendizagem, reflexão e reestruturação de ideias e concepções. Os professores mostraram mudanças significativas em relação às suas visões anteriores e à formação do grupo. Além dos conhecimentos específicos da prática profissional, é importante ressaltar que os professores também desenvolveram relações pessoais, o que exigiu tolerância, argumentação, capacidade de trabalhar em grupo e maior capacidade em lidar com tensões e dificuldades: “O grupo foi importante no sentido de propiciar a reflexão de todos os docentes, das suas concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem” (JÚNIOR e MARCONDES, 2013, p. 709). No estudo apresentado por A41 também é apontada a importância da reflexão para o processo de desenvolvimento profissional do professor.

Júnior e Marcondes (2013) ainda ressaltam que, em um grupo colaborativo, os resultados são alcançados quando ocorre o envolvimento dos participantes. Como destaca Zapata-Cardona (2020, p. 1285): “Os professores desenvolveram relações de camaradagem. O professor não é apenas um participante da pesquisa educacional, ele é um protagonista⁸”.

No mesmo contexto, o artigo A11 destaca que a socialização das experiências de ensino auxiliou os professores a modificarem suas práticas docentes. E, corroborando essa ideia, o artigo A12 aponta que o grupo colaborativo constituído durante o processo de formação proporcionou, aos professores, momentos de reflexão acerca de suas práticas pedagógicas, o que levou à evolução de suas ideias iniciais. Os autores enfatizam que “o caminho pedagógico passa a ser mais difícil, pois o processo reflexivo torna a prática pedagógica mais complexa, porém mais significativa” (SILVA e FERREIRA, 2013, p. 437). Os professores participantes da pesquisa descrita no artigo A36 destacaram que o compartilhamento contínuo com outros professores do programa proporcionou apoio necessário para o desenvolvimento de atividades diferenciadas com seus alunos.

Na mesma ideia, os autores do artigo A14 apresentam uma concepção de formação continuada que buscou adotar uma proposta de formação em serviço, na qual a construção de conhecimentos do professor sobre a sua prática aconteceu de forma reflexiva. Esse estudo apontou que o desenvolvimento profissional precisa ser planejado para acontecer de forma coletiva e colaborativa, dando oportunidade para a construção de novas teorias e novas práticas pedagógicas (A14).

⁸ Tradução da autora

A pesquisa do artigo A15 demonstrou que a constituição de um grupo de formação organizado em uma escola parceira proporcionou momentos oportunos para a formação dos professores. Esse estudo comprova que os “momentos de trabalho pedagógicos, quando planejados e organizados, podem intencionalmente contribuir para a formação de professores” (ABREU e MOURA, 2014, p. 401). Da mesma forma, uma proposta de formação organizada por professores interessados na inserção curricular das TICs, conforme descrito no A26, possibilitou articular um processo de formação baseado na ajuda mútua e na colaboração (A26).

Nos artigos A44, A49 e A52, os pontos principais apresentados como resultados estão relacionados com o processo de observação, com a devida ressalva:

A etapa de realização de observação do trabalho pedagógico não se constituiu apenas como mero instrumento na pesquisa, no qual se adentra à sala de aula a fim de registrar comportamentos e a relação professor-aluno, se fosse desse modo teríamos deixado de participar do rico processo de aprendizagem (ALVES, OLIVEIRA e CRISTIANO, 2019, p. 78).

Os artigos A44 e A52 aproximam-se da metodologia de Estudos de Aula no processo de observação, dando ênfase a essa etapa para a formação e promoção do desenvolvimento profissional do professor.

Dando continuidade à análise, os artigos A4, A8, A29, A30, A39, A42, A47, A49, A51, A53, A55 e A56 apresentam a metodologia Estudo de Aula como uma forma de auxiliar no desenvolvimento profissional de professores. A pesquisa descrita no A4 buscou “compreender as potencialidades do estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional e os desafios que se colocam à sua realização” (PONTE *et al.*, 2016, p. 868). Os encontros eram realizados a cada duas semanas, sendo que, inicialmente, os pesquisadores apresentavam a metodologia para os professores participantes. Depois eram destinadas sessões para aprofundar o seu conhecimento sobre um determinado tópico e para preparar uma aula e, em seguida, realizava-se a observação da aula. O encontro seguinte era dedicado à reflexão sobre essa aula.

Segundo os pesquisadores, as professoras começaram a desenvolver atividades com as quais não estavam acostumadas e passaram a refletir sobre as dificuldades dos alunos e as estratégias usadas por eles durante as tarefas. Ademais, os autores perceberam que os períodos de discussões, planejamento e reflexão proporcionaram momentos de compartilhamento entre professores e com a equipe de formação. Além disso, as professoras sinalizaram mudanças na sua concepção de aprendizagem, ficando mais atentas às dificuldades dos alunos. Começaram a dar valor às capacidades e ao raciocínio matemático dos alunos, reconhecendo que eles muitas vezes têm ideias interessantes e desenvolvem estratégias surpreendentes. Ainda conforme os

referidos autores, colaboração entre o grupo de professores foi importante para essas mudanças (A4).

O estudo apresentado no artigo A8, desenvolvido com um grupo de 14 professores de Matemática dos Anos Iniciais, com encontros semanais de uma hora durante seis meses, teve o intuito de investigar como uma proposta de formação que busca analisar tarefas, pode auxiliar os professores a (re)pensarem a sua prática pedagógica. Segundo os autores, foi possível perceber, nas primeiras discussões no grupo de estudos, que as professoras não tinham o hábito de pensar e refletir sobre as atividades que trabalhavam em suas aulas.

Assim, as análises de tarefas e discussões a respeito do desenvolvimento das atividades realizadas durante os encontros de formação desafiaram as professoras a (re)pensarem a importância das tarefas e, conseqüentemente, as razões para sua escolha ou elaboração. As professoras começaram a se colocar no lugar do aluno, avaliando o seu nível cognitivo e percebendo que cada um tem seu ritmo e suas dificuldades. Em efeito:

As reflexões promovidas no grupo permitiram às docentes compreender o impacto que suas ações têm nos processos de ensino e de aprendizagem, e propiciar mudanças em relação ao seu modo de escolher e propor tarefas em sala de aula. Elas demonstraram uma preocupação com a compreensão dos alunos que antes não era considerada. [...] A formação continuada desenvolvida com as professoras não seguiu os pressupostos de um curso tradicional, no qual são ensinados conteúdos matemáticos ou estratégias metodológicas. Constituímos um espaço para que elas pudessem estudar, partilhar experiências e repertórios, discutir e refletir a respeito de sua prática pedagógica, tendo como mote a análise de tarefas matemáticas (CYRINO e JESUS, 2014, p. 762).

Ainda nas palavras dos autores: “As professoras foram desafiadas a sair da zona de conforto e analisar criticamente as suas práticas” (CYRINO e JESUS, 2014, p. 763).

Os artigos A29 e A30 se complementam, pois os dois apresentam uma pesquisa desenvolvida pelo mesmo grupo de trabalho. Os pesquisadores utilizaram alguns passos da metodologia Estudos de Aula para atingir o objetivo de analisar as ações pedagógicas de dois professores que elaboraram lições, implementaram e comunicaram suas observações sobre o desenvolvimento dessas atividades de ensino.

Esses artigos apresentam partes de uma pesquisa maior que contou com a participação de 16 professores que participaram de 11 reuniões semanais de duas horas e meia cada. As reuniões foram divididas em três fases: workshop, planejamento e comunicação. Na fase de workshop, os professores tiveram contato com abordagens investigativas e recursos tecnológicos. Na segunda fase, eles foram organizados em grupos para planejarem uma aula com auxílio do pesquisador e, na terceira fase, alguns professores aplicaram as aulas planejadas,

buscando fazer anotações que mais tarde foram compartilhadas com todo o grupo. Durante esse momento de troca, foram discutidas reflexões sobre as atividades práticas aplicadas. Os autores consideram

[...] que um processo de desenvolvimento profissional deve permitir que os professores se envolvam na identificação de problemas e aspectos que precisam ser melhorados em suas abordagens. Por outro lado, os facilitadores devem ser responsáveis por conectar as dificuldades dos professores com possíveis alternativas ou soluções. Os facilitadores precisam considerar a prática dos professores a fim de melhorar o conhecimento e a teoria educacional dos professores, fornecer oportunidades de aprendizado através do processo de investigação e resolver quaisquer problemas associados que possam ter com o ensino de alunos. [...] Quando os professores planejam e implementam suas próprias lições e relatam ao grupo sobre suas experiências de ensino, eles e os facilitadores do grupo têm a oportunidade de refletir criticamente sobre sua prática, incluindo a identificação de lacunas no conhecimento de conteúdo. [...] Assim, como parte das experiências de oficina colaborativa, recomendamos que os formadores de professores forneçam feedback sobre o planejamento e a implementação de lições, não apenas levando em consideração as necessidades dos professores, mas também expondo-as a novas ideias de ensino (SOUZA *et al.*, 2014, p. 90 e 91)⁹.

Percebe-se, nesses artigos analisados, que os autores propõem cursos de formação continuada com características diferentes de organização, buscando atingir os objetivos das pesquisas. Ademais, os resultados alcançados apontam para a importância da formação em contexto escolar, do processo de reflexão da prática e da participação e constituição de um grupo colaborativo para auxiliar nesse processo.

Os trabalhos descritos nos artigos A39, A53, A55 e A56 buscaram apresentar e analisar a implementação da metodologia de Estudos de Aulas em alguns contextos (A39), identificando desafios e adaptações desse processo (A53, A55 e A56), assim como também suas potencialidades (A55). Esses artigos apontam a necessidade de adaptação do processo de formação considerando o contexto de cada escola, município ou país, sendo que em alguns países a metodologia envolve um grupo grande de professores e, em outros lugares ou circunstâncias, é considerado mais eficiente desenvolver a proposta com pequenos grupos. No artigo A55 é apontado que os Estudos de Aula são uma “possibilidade de favorecer o desenvolvimento profissional docente por promover aprendizagens profissionais e encorajar os professores a experimentar uma prática profissional diferente durante a aula de investigação” (RICHIT, PONTE e TOMKELSKI, 2019, p. 54).

No artigo A39 são apresentados os resultados da etapa de observação da metodologia de Estudos de Aula, que, como sugerem os autores, precisa ter um papel mais relevante durante o processo de formação. Já no estudo descrito no artigo A42, por Ponte e Quaresma, é sugerido

⁹ Tradução da autora

que todos os professores passem pela etapa de aplicação dos planejamentos e partilhem suas experiências com os demais colegas do grupo.

Ainda os artigos A47, A49 e A51 procuraram identificar como os conhecimentos dos professores são evidenciados no processo de colaboração com os colegas, proporcionado pela metodologia de Estudos de Aula. Segundo os autores, essa metodologia mobiliza os conhecimentos dos professores, sobretudo na etapa de planejamento, quando é possível retomar e aprofundar alguns saberes necessários para a prática pedagógica. Outro aspecto destacado no artigo A49 está relacionado com “o encorajamento entre as participantes na medida em que as professoras sentiram-se confiantes, encorajadas e acolhidas no grupo” (RICHIT, PONTE e TOMKELSKI, 2020, p. 1)

Um aspecto importante a ser ressaltado é o aumento de publicação de artigos envolvendo a metodologia de Estudos de Aula. De 2013 a 2018 foram encontrados apenas quatro artigos com esse foco de pesquisa, enquanto no período de 2019 a maio de 2021 já foram 10 artigos, dos quais foram analisados oito, por se aproximarem com esta pesquisa. Nesse sentido, pode-se concluir que a metodologia de Estudos de Aula está se difundindo em diferentes países, com resultados significativos para a formação e o desenvolvimento profissional dos professores.

Os artigos selecionados aproximam-se do foco desta pesquisa, visto que se constituiu um grupo colaborativo no contexto escolar. Cabe destacar, porém, que nesta pesquisa se foi além e se desenvolveu, inicialmente, uma etapa de formação colaborativa, com o intuito de proporcionar hábitos de troca, compartilhamento e subsídios para as necessidades do grupo de professores. Depois, na continuidade do trabalho, com o intuito de auxiliar e aprimorar a prática, foram proporcionados momentos de reflexão, planejamento e avaliação por meio da metodologia de Estudos de Aula. Ou seja, nesta pesquisa buscou-se formação continuada de professores dos Anos Iniciais, usando-se a metodologia Estudos de Aula para aprimorar o seu desenvolvimento profissional. Para isso, os momentos de formação continuada contemplaram a utilização de recursos tecnológicos e atividades experimentais.

Nas aproximações com esta pesquisa, outro foco importante foi a utilização de atividades experimentais no ensino e aprendizagem dos Anos Iniciais, encontrada nos artigos A13, A14, A17, A27, A28 e A34. Os trabalhos apresentados tiveram como objetivo, respectivamente: investigar “o ensino de Química para os anos iniciais da Educação Básica” (MORI e CURVELO, 2014, p. 243); “a possibilidade de desenvolvimento profissional, por meio da análise de uma proposta coletiva de formação continuada de professores de Ciências

do Ensino Fundamental” (URZETTA e CUNHA, 2013, p. 841); avaliar um curso de formação continuada para professores dos anos iniciais oferecido por um museu de Ciência (A17); instigar os professores a desenvolverem práticas inovadoras no ensino de Ciências (A27); investigar como um curso de formação realizado no contexto escolar pode influenciar nas concepções dos professores dos anos iniciais em relação ao desenvolvimento de atividades práticas (A28); e investigar os efeitos de uma atividade experimental desenvolvida com 15 turmas de anos iniciais.

No estudo apresentado no artigo A13, para atingir os objetivos, os pesquisadores analisaram livros de 12 coleções de Ciências (1ª a 4ª série) aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2007. Já os autores dos artigos A14, A17, A27 e A28 desenvolveram programas de formação de professores, buscando inserir práticas experimentais. No estudo apresentado no A27, também foram utilizados recursos tecnológicos (simuladores) para o ensino de Ciências.

Como resultados encontrados, no artigo A13 os autores destacam que apenas duas coleções abordavam a realização de atividades experimentais de uma forma considerada desejável. De forma geral, concluíram que os livros não contribuem para um ensino adequado de Química (A13).

Nas pesquisas desenvolvidas com a realização de curso de formação de professores, destaca-se o artigo A17. Neste se pode perceber que o curso de formação de professores desenvolvido em um Museu de Ciência buscou uma abordagem crítica-reflexiva, auxiliando no aumento da habilidade profissional e levando a mudanças de atitudes em relação ao ensino e à aprendizagem de Ciência. Os autores salientam que, mesmo depois de certo período do término do curso, os professores ainda estavam motivados, fazendo uso de novas metodologias para o ensino de Ciências.

A referida pesquisa aponta que um curso com carga horária mínima de 100 horas, que busca proporcionar momentos de debates, diálogo constante, troca de experiências e que se organiza de acordo com as necessidades do público-alvo, é fundamental para promover mudanças nos docentes. Por fim, os autores destacam “a importância de ações formativas para professores dos anos iniciais da educação básica para a melhoria do ensino de Ciências” (PEREIRA *et al.*, 2017, p. 20).

No artigo A34, um grupo de pesquisa investigou os efeitos de uma prática experimental desenvolvida com várias turmas de anos iniciais, em que os professores receberam, dos

formadores, uma sequência de quatro aulas, para desenvolver com seus alunos. Essa experiência promoveu desenvolvimento conceitual significativo em relação ao conteúdo abordado, que, nesse caso, foi “flutuar e afundar”, atestando a importância de se trabalhar conceitos de ciências com atividades experimentais nessa faixa etária.

Após a análise do grupo de artigos classificado como atividades experimentais para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais, é possível afirmar que ainda são poucos os estudos envolvendo o foco desta pesquisa, principalmente com esse nível de ensino, pois muitos estão relacionados com a formação de professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Ademais, destaca-se que nos artigos analisados não foi possível perceber apontamentos sobre dificuldades relatadas pelos professores que participaram das propostas de investigação, ou seja, não foram apresentados aspectos sobre como auxiliar o professor que se sente inseguro na realização das atividades experimentais.

Nesse sentido, esta pesquisa buscou manter a motivação dos professores, a reflexão sobre o uso de recursos computacionais e atividades experimentais nos Anos Iniciais, procurando auxiliá-los a vencerem a insegurança apontada em relação a esses recursos.

O último grupo reporta-se à utilização de recursos tecnológicos para os processos de ensino e aprendizagem dos Anos Iniciais e é constituído pelos artigos A2, A16, A19, A23, A25, A26, A27, A31, A32, A43, A45, A46, A48, A50 e A54, que apresentam um estudo sobre formação de professores; pelos artigos A20 e A21, nos quais os autores relatam estudos teóricos realizados; e pelo artigo A33 que destaca os resultados da aplicação de um jogo para auxiliar na resolução de problemas.

Esses estudos apresentam, como principais objetivos: integrar os recursos tecnológicos e a prática pedagógica dos professores de Matemática, auxiliando nas suas dificuldades técnicas, e até mesmo psicológicas, as quais os impedem de inserir as tecnologias no processo de ensino (A2); analisar como os professores percebem as tecnologias digitais e como suas percepções podem ser modificadas durante um curso de formação (A16, A43 e A46); proporcionar suporte para práticas pedagógicas que fazem uso do iPad (A19) e investigar como esses recursos podem auxiliar na execução de aulas da Educação infantil (A32); discutir sobre a utilização de recursos tecnológicos na aprendizagem dos nativos digitais, considerando as mudanças da sociedade e o papel da escola nesse contexto (A20); “analisar a concepção de tecnologia em Vieira Pinto, tendo em vista prover o campo pedagógico com conceitos que lhe permitam uma análise crítica da questão da tecnologia e de sua relação com a educação” (SILVA, 2013, p. 840); analisar as contribuições de uma sala de aula equipada

tecnologicamente para o processo de alfabetização das crianças e para a formação do professor (A22 e A45); analisar se o uso de blog educativo auxilia no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática (A25); estabelecer se existe uma relação entre planejamento curricular e práticas curriculares, estudando como nove professores de educação infantil que utilizam um recurso de TIC planejam e executam suas práticas (A31 e A50); investigar o papel de um jogo on-line dinâmico na resolução inicial de problemas de álgebra de estudantes (A33); “caracterizar, descrever, analisar, compreender e contrastar como se organizam os programas de formação continuada de professores em tecnologias e mídias digitais” (SANTOS e SÁ, 2021, p. 1); e investigar a relação entre a atenção dos alunos e a utilização das tecnologias (A54).

Nos estudos realizados pelos autores do artigo A2, os professores ressaltam que precisam pensar, conversar e refletir sobre o uso de recursos tecnológicos em sala de aula, para não reproduzirem práticas pedagógicas que não sejam eficientes. Nesse contexto, os docentes que participaram do estudo destacaram que as atividades lhes proporcionaram uma nova visão para a utilização da internet no ensino e aprendizagem de Matemática. Os autores, por sua vez, buscaram “apresentar aos professores formas de expandir a sua capacidade de realizar a mediação pedagógica, incorporando um novo repertório de saber, tanto em relação às tecnologias, quanto aos conteúdos e à didática para o ensino da matemática” (AZEVEDO, PUGGIAN e FRIEDMANN, 2013, p. 677).

Já na prática de formação organizada pelos pesquisadores do artigo A16, eles observaram que, nos relatos iniciais, os professores demonstraram desconforto e resistência em relação à utilização de tecnologias digitais. Porém, após a realização das oficinas, houve “a articulação dos professores na interação com as tecnologias digitais. Dessa forma, foram visíveis as mudanças no modo de sentir e perceber quando a confiança no próprio fazer entrou em cena e interferiu na direção do entendimento da tecnologia” (CHAGAS, DEMOLY e NETO, 2015, p. 299). Esse estudo investiu em mostrar para os professores os recursos tecnológicos, pois muitos não sabiam mandar um e-mail, usar um blog ou acessar uma rede social, por exemplo.

Os autores da pesquisa apresentada no artigo A31 investigaram, por meio de entrevistas e práticas em sala de aula, a relação do planejamento e da prática com o uso de TIC, destacando, durante o planejamento da atividade, a importância

[...] de orientar os professores no sentido de refletir sobre as competências, habilidades e conhecimentos gerados pelos processos de ensino implícitos nas atividades relacionadas às diferentes facetas do desenvolvimento, como linguagem, funções

motoras e autonomia pessoal; e também sobre as qualidades que eles fomentam, como a criatividade, a habilidade de descobrir o mundo ou a descoberta do conhecimento. Um outro aspecto envolve o tipo de relacionamento que uma atividade pode facilitar: individualismo, relacionamentos bilaterais e aqueles que afetam grupos pequenos e grandes, por exemplo; ou refletir sobre os modos de expressão a serem nutridos pelas atividades selecionadas: lingüística (oral, escrita), artística (musical, plástica etc.) e dinâmica (movimento, dança etc.). Uma única atividade pode incluir mais de um desses itens acima mencionados, portanto seu valor estaria vinculado à extensão em que diferentes tipos de habilidades e competências possam ser gerados; por exemplo, na medida em que permite usar algum modo de expressão ao mesmo tempo em que pode promover relacionamentos adequados. Seja qual for o caso, a soma das atividades deve ser o mais exaustiva possível em relação a todos os critérios que listamos (RAMIREZ *et al.*, 2017, p. 723).¹⁰

No artigo A19 são apresentados resultados de entrevistas realizadas com professores sobre a inserção de iPads na sala de aula, os quais relataram que o uso de iPads pode auxiliar os alunos em diferentes áreas e que os benefícios estão relacionados com o envolvimento e a motivação do aluno, com a flexibilidade e acessibilidade na questão de organizar grupos de estudos ou até mesmo com o estudo individual. Também apontaram que as oficinas, cursos e trocas ou ainda grupos de estudos com pessoas com mais experiência auxiliam no processo de aprender mais sobre o recurso. Além disso, 70% dos participantes relataram que consideram importantes as formações continuadas que abordam esses recursos (A19).

Já os pesquisadores do artigo A32, que investigaram também a inserção de iPads na Educação Infantil, afirmam que, quando os professores são apoiados e capacitados para o uso dessas ferramentas, a utilização de tecnologia torna-se cada vez menos um requisito e cada vez mais uma fonte de assistência e valor. Nesse sentido, os autores apontam que a combinação entre as orientações de como implementar esses recursos e o apoio na aplicação foi fundamental para superar os obstáculos tradicionais à implementação da tecnologia. Durante o desenvolvimento da pesquisa, realizaram entrevistas com as professoras para saber como poderiam auxiliar na introdução de iPads em suas aulas.

O artigo A23 apresenta uma experiência de um grupo colaborativo entre professores e pesquisadores. Estes últimos tinham intuito de discutir os problemas trazidos pelos professores, relacionados à utilização de Recursos Tecnológicos, tendo constatado que

[...] a utilização didática das TIC nas práticas cotidianas só adquire sentido quando baseada em uma clara e definida concepção pedagógica, pois somente a introdução de aparatos tecnológicos sem uma concepção educativa fundamentada na construção do conhecimento e centralidade do aluno não tem potencial para impactar os processos de ensino e aprendizagem (SANTOS, ALMEIDA e ZANOTELLO, 2018, p. 345).

¹⁰ Tradução da autora

Santos e Sá, no artigo A49, também mencionam alguns resultados importantes sobre a formação continuada para o uso de recursos tecnológicos, tais como:

[...] a relevância do protagonismo docente nos processos formativos; a necessidade de realização da formação *in loco*, na unidade de atuação dos professores; a importância de um acompanhamento, assessoramento e auxílio para que os docentes coloquem em prática os conteúdos desenvolvidos nas formações; a necessidade de infraestrutura adequada, com aquisição e manutenção de recursos digitais; e a pertinência da formação continuada de professores não ser desenvolvida de forma isolada, mas compreendida como uma tecitura de múltiplos elementos que precisam ser considerados, para que as práticas formativas em TMDs possam contribuir para o processo de qualificação docente (SANTOS e SÁ, 2021, p. 2).

O artigo A25 apresenta uma pesquisa sobre o desenvolvimento de publicações dos alunos em um blog do curso de Matemática. Os autores consideram que a forma como os professores desenvolvem, organizam e fazem uso do blog é importante para atingir o desenvolvimento da aprendizagem Matemática. Conforme os autores, no processo de ensino da Matemática é importante a relação entre conteúdo, pedagogia e tecnologia, para que o professor consiga usar a “tecnologia educacional na criação de oportunidades de aprendizagem para os alunos” (PAREDES e D’UNIAM, 2015, p. 1348)¹¹.

O artigo A27 foi o único a abordar um estudo envolvendo o uso de TIC para o ensino de Ciências. Segundo os autores, a realização de atividades utilizando recursos tecnológicos no ensino e aprendizagem de Ciências nem sempre é possível, pois algumas escolas não possuem os recursos necessários ou os professores não sabem utilizar de forma produtiva os recursos disponíveis. Eles ressaltam, porém, que as TICs podem resolver algumas das deficiências relacionadas à falta de um trabalho em laboratório específico, pois os simuladores muitas vezes proporcionam ótimos exemplos que permitem que os alunos também interajam (A27).

Em relação aos estudos teóricos apresentados nos artigos A20, A21 e A46, os autores do A20 afirmam que a escola precisa cada vez mais buscar a interação do aluno com o social, considerando que as TIC são instrumentos que auxiliam nessa relação. Para os autores, a escola não pode se abster do seu papel no desenvolvimento de trabalho com as tecnologias digitais, tanto para o avanço crítico dos estudantes, quanto para a promoção de interação social, ou até para incluir os alunos no mundo digital. Assim, enfatizam “a necessidade de outros estudos sobre os impactos e influências das tecnologias digitais para a aprendizagem, principalmente no contexto escolar” (COSTA, DUQUEVIZ e PEDROZA, 2015, p. 608). No estudo bibliográfico apresentado no A46, os autores destacam que existe um número escasso de

¹¹ Tradução da autora

trabalhos publicados acerca dessa temática, o que torna os trabalhos internacionais a principal referência.

Já na visão dos autores do artigo A21, mesmo que a tecnologia apareça em muitos estudos e nos avanços eletrônicos e computacionais, por exemplo, ainda é necessário aprofundar os estudos no campo pedagógico. Para eles, “as contribuições oriundas da filosofia da tecnologia possibilitam, sem dúvida, a construção de uma base conceitual para a presença da tecnologia no campo pedagógico (ou da presença da educação no mundo tecnológico)” (SILVA, 2013, p. 855). Da mesma forma, os autores do artigo A43 ressaltam que a formação de professores para o uso de tecnologias não acompanhou a velocidade com que as mudanças tecnológicas foram inseridas em nossas vidas, assinalando a falta de uma reflexão crítica para o uso desses recursos em sala de aula, com o intuito de aprimorar a aprendizagem. Assim, de acordo com Zidán *et al.* (2019, p. 256), “não só é necessária uma maior formação tecnológica dos professores, mas a transformação das práticas exige que ela seja acompanhada por processos de constante reflexão¹²”.

No artigo A54, recebe destaque a ideia de que a interação dos estudantes com as tecnologias pode auxiliá-los a manterem sua atenção, isso por causa do fluxo de informações e estímulos. O artigo A33 apresenta os resultados da exploração de jogos para auxiliar na resolução de problemas, desenvolvida com 253 alunos das séries 4, 5 e 6 (10 a 12 anos). Esses alunos usaram o jogo em casa para resolver uma sequência de problemas iniciais de álgebra e, com a ajuda de um *software* que monitorou o trabalho on-line dos alunos na solução dos problemas, os pesquisadores conseguiram coletar dados para análise.

Os resultados do estudo mostraram que o jogo ajudou os alunos a resolverem os problemas e que eles usaram várias estratégias de resolução, desde tentativa e erro até a aplicação de uma regra geral. Por fim, o artigo A45 refere que aqueles que usaram o computador antes dos seis anos tiveram melhores resultados do que aqueles que começaram a usá-lo com mais idade. Os pesquisadores ainda verificaram que existe um efeito positivo e significativo entre o uso intensivo de TIC fora das instituições educacionais e a aprendizagem de habilidades científicas.

A análise dos artigos, enfim, revela que, apesar da grande quantidade de estudos já desenvolvidos, envolvendo os focos de estudo desta pesquisa, nenhum buscou abordar a questão apresentada aqui, qual seja, constituir um grupo colaborativo a partir dos anseios,

¹² Tradução da autora

dificuldades e sugestões advindas do próprio grupo de professores dos Anos Iniciais no que diz respeito à utilização de recursos tecnológicos e atividades experimentais para o ensino de Matemática e Ciências. Pode-se destacar também que não foram encontradas, nos artigos, orientações sobre como abordar os recursos tecnológicos no contexto do conteúdo abordado nesta pesquisa. Os artigos relacionados a esses recursos apresentam a importância de utilizar as ferramentas digitais, mas não descrevem sugestões de como fazê-lo.

Além disso, percebe-se a necessidade de uma pesquisa que seja organizada em um período maior de formação, inserindo a metodologia de Estudos de Aula por meio de um grupo Colaborativo no contexto escolar desses professores, buscando formar um professor reflexivo, preocupado em aprimorar sua prática pedagógica. Os estudos também revelam a necessidade de se acompanhar por mais tempo os professores, para que eles realmente se sintam seguros e adquiram o hábito de utilizar os recursos tecnológicos e as atividades experimentais nos processos de ensino e de aprendizagem nos Anos Iniciais. Durante os encontros de formação, ou até num período curto além desses encontros, os professores utilizam os recursos, porém muitos, sem o acompanhamento de um grupo mais contínuo e permanente de formação, para usá-los. No capítulo que segue apresentam-se os fundamentos teóricos que nortearam essa pesquisa e que auxiliaram no desenvolvimento desta investigação.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentadas as duas linhas teóricas que fundamentaram a pesquisa. A primeira, voltada à formação de professores, versa sobre questões que envolvem as metodologias de trabalho colaborativo e estudos de aula como estratégias de desenvolvimento profissional dos professores dos Anos Iniciais. E a segunda linha teórica, que compreende recursos didáticos, aborda especificamente o uso de recursos tecnológicos e atividades experimentais nas aulas de Matemática e de Ciências nos Anos Iniciais.

3.1. Formação continuada de professores

A formação de um professor não pode ser considerada concluída após a formação inicial desse profissional. Na maioria das vezes, a aprendizagem e a prática docente vão se aprimorando nas situações diárias que exigem do profissional um desenvolvimento amplo, não apenas de conhecimentos, mas também de atitudes, valores e de trabalho colaborativo.

Nesse sentido, espera-se que os professores tenham uma prática investigadora e reflexiva e sejam receptivos a mudanças. Sendo assim, é importante considerar o desenvolvimento profissional na formação do professor, buscando aproximação com a prática reflexiva. Pondera-se também acerca da relevância do trabalho colaborativo e dos estudos de aula como formas de contribuir para a formação docente.

3.1.1. Desenvolvimento profissional do professor

De acordo com Imbernón (2011), a formação continuada é um dos elementos utilizados para promover o desenvolvimento profissional do docente. García (1999) utiliza o termo porque acredita na ideia de evolução e continuidade do aperfeiçoamento dos professores. Para esse autor:

O conceito de desenvolvimento profissional docente pressupõe uma abordagem na formação de professores que valorize o seu caráter contextual, organizacional e orientado para a mudança. Esta abordagem apresenta uma forma de implicação e de resolução de problemas escolares a partir de uma perspectiva que supera o caráter tradicionalmente individualista das atividades de aperfeiçoamento dos professores (GARCIA, 1999, p. 137).

Como apontado pelo autor supracitado, o desenvolvimento profissional não ocorre de forma individual, pois há necessidade de compartilhamento, troca e ajuda entre os docentes. Para Fernandes (2010), a formação continuada é o processo de desenvolvimento que ocorre durante a vida profissional do professor, “que está articulada com sua prática pedagógica no contexto do cotidiano escolar” e é “um processo permanente, dinâmico e rico que se consolida no cotidiano pessoal e profissional dos professores e que ocorre, primordialmente, na organização do trabalho pedagógico e no espaço e no tempo da escola” (FERNANDES, 2010, p. 90).

Nesse contexto, García (1999) assinala os principais elementos que levam ao aprimoramento dos professores: interatividade, integração, continuidade, potência, participação, coerência, atividade e flexibilidade. Ainda para García (1999, p. 193), desenvolvimento profissional é compreendido como “um processo de aprendizagem mediante o qual alguém (professores, directores) deve aprender algo (conhecimentos, competências, disposições, atitudes), num contexto concreto (escola, universidade, centro de formação)”.

O termo desenvolvimento profissional também é apontado por Ponte (1998), que o considera como um movimento de “dentro para fora”, a partir do qual o professor se desenvolve pessoal e também profissionalmente. Acredita-se que o professor precise passar por um momento de interiorização e reflexão de conceitos para, assim, partir para uma mudança.

Ainda de acordo com Imbernón (1994, p. 45), o desenvolvimento profissional é considerado um “processo dinâmico e evolutivo da profissão docente que inclui tanto a formação inicial quanto a permanente, englobando os processos que melhoram o conhecimento profissional, as habilidades e as atitudes”. Heideman (1990, p. 4), por sua vez, assinala que:

O desenvolvimento profissional dos professores vai para além de uma etapa meramente informativa; implica adaptação à mudança com o fim de modificar as atividades de ensino-aprendizagem, alterar as atitudes dos professores e melhorar os resultados escolares dos alunos. O desenvolvimento profissional de professores preocupa-se com as necessidades individuais, profissionais e organizativas.

Percebe-se que o ponto fundamental destacado por Heideman é melhorar os processos de ensino e de aprendizagem e, para que isso aconteça, é necessário modificar as atitudes e as práticas dos professores.

Imbernón (2011, p. 47) também salienta os mesmos aspectos, pois, para ele, o desenvolvimento profissional “pode ser concebido como qualquer intenção sistemática de melhorar a prática profissional, crenças e conhecimentos profissionais, com o objetivo de aumentar a qualidade docente, de pesquisa e de gestão”. Isso relaciona-se com a capacidade do professor de manter a curiosidade dos alunos, de identificar os objetivos comuns nos processos de ensinar e de aprender e de compartilhar com os colegas as práticas pedagógicas realizadas. Nesse sentido, o desenvolvimento profissional pode auxiliar o professor nas mudanças necessárias para a sua realização profissional e também pessoal, proporcionando formas de minimizar dificuldades, dúvidas e interrogações que podem vir a surgir durante a sua prática.

Day (2001), autor que tem investigado sobre o desenvolvimento profissional dos professores, propõe que sejam consideradas “todas as experiências [...] e as atividades [...], realizadas para benefício, direto ou indireto, do grupo ou da escola e que contribuem, através destes, para a qualidade da educação na sala de aula” (DAY, 2001, p. 20 e 21). E é nesse processo, de acordo com o autor, que os professores precisam estar abertos a mudanças, com o objetivo de rever, renovar e ampliar seus conhecimentos, buscando, de forma individual ou coletiva, atingir melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem no ambiente escolar no qual estão inseridos.

Como se pode observar, a maioria dos autores anteriormente citados entende o desenvolvimento profissional do professor como um processo, que pode ser individual ou coletivo, e estar relacionado com o local de trabalho e colaborar para o aprimoramento das capacidades profissionais de cada um. Pacheco e Flores (1999, p. 168) definem desenvolvimento profissional como um “processo contínuo de aprendizagem que inclui, por um lado, a aquisição de novas competências, resultantes de práticas de inovação escolar e, por outro, a consolidação de competências adquiridas e mantidas ao longo da carreira”.

Villegas-Reimers (2003) entende como fundamental, para o desenvolvimento profissional do professor, que ele seja um indivíduo que aprende de forma ativa, praticando atividades de ensino, de avaliação, observação e reflexão. Segundo a autora, esse é um processo de longo prazo, contínuo e que permite, ao professor, relacionar as novas experiências com os seus conhecimentos prévios. Nesse aspecto, é importante considerar o ambiente escolar como ponto de partida, enquanto as atividades de desenvolvimento profissional ajudam os professores a construir novas teorias e novas práticas pedagógicas.

Conforme os apontamentos da autora Villegas-Reimers (2003), o desenvolvimento profissional acontece com maior êxito quando ocorre num processo colaborativo, em que o

docente é levado a discutir e a refletir com seus colegas. Assim, considera-se que a formação do professor precisa ser contínua, realizada ao longo de sua trajetória. Cabe salientar que, em cursos de formação continuada como o descrito aqui, busca-se o desenvolvimento profissional dos professores envolvidos, mas é preciso lembrar que cada profissional se desenvolve de uma forma diferente e que o cotidiano escolar é fundamental para esse crescimento. Na visão de García (1999, p. 172),

[...] o desenvolvimento profissional dos professores centrado na escola apresenta algumas condições que se têm de ter em conta para assegurar o seu êxito. Em primeiro lugar, referimo-nos à necessidade de liderança por parte de pessoas (director, professores) como elementos motores do sistema escola. A liderança na escola pode ser influenciada pelo clima organizacional, ou seja, pelas relações que se estabelecem entre os membros da escola, pela sua cultura grupal, assim como pelas relações que existem com o meio. Em terceiro lugar, [...] a importância dos próprios professores como elementos determinantes do êxito da formação orientada para a escola. Por último, a natureza do desenvolvimento profissional, ou seja, o seu carácter sensível ao contexto, evolutivo, reflexivo, com continuidade, participação, torna mais visível o êxito da formação orientada para a escola.

É importante considerar todo o contexto envolvido na formação de professores para promover o desenvolvimento profissional desses docentes. Como eles precisam estar inseridos em um ambiente propício para esse processo, o envolvimento com os demais professores e a troca de experiências são aspectos que auxiliam. De acordo com Ponte (1998 e 2004), na área da educação o termo desenvolvimento profissional passou a ganhar destaque com autores como Fullan e Hargreaves (1992), pois, a partir de seus trabalhos se percebeu a necessidade e a importância de a formação do professor ser contínua e permanente. Os autores mencionam quatro elementos fundamentais para o professor se desenvolver profissionalmente:

- Seus objetivos: “Existem coisas que os professores valorizam, que eles querem alcançar através do seu ensino¹³” (p. 5). Nesse sentido, é importante o professor ter voz ativa, confrontar suas suposições e crenças e desenvolver seus propósitos numa comunidade de professores;

- O professor como um ser: é preciso considerar que os professores não são iguais e que a “idade, estágio de carreira, experiências de vida e fatores de gênero afetam o interesse e a resposta das pessoas à inovação e sua motivação para buscar melhorias¹⁴” (p. 5);

- O contexto de trabalho de cada professor: a turma ou o nível de escolaridade no qual o professor trabalha, apresenta contextos bem diferentes, assim como a comunidade onde a

¹³ Tradução da autora

¹⁴ Tradução da autora

escola está inserida - o centro de cidades, por exemplo, tem situações peculiares em relação a comunidades rurais e vice-versa;

- A cultura de ensino: onde a formação inicial é considerada fraca, poucas experiências de trabalho colaborativo são promovidas e poucas formas de interação são proporcionadas no ambiente escolar; as universidades e as escolas precisam promover condições para desenvolvimento de professores de longo prazo.

Ademais, os autores supracitados também dão importância à relação que o professor consegue estabelecer com seus colegas, dentro e fora da escola. Esses elementos apresentados precisam ser considerados no momento do planejamento de um curso de desenvolvimento profissional, ou seja, é importante levar em conta a vida do profissional - seus projetos, suas dificuldades, seus anseios, seus conhecimentos e a sua relação com o grupo. De acordo com os autores, tais aspectos são fundamentais para proporcionar o bem-estar desse professor.

Cabe salientar que desenvolvimento profissional não é o mesmo que formação profissional, mas a formação pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores, quando são consideradas as necessidades individuais de aprendizagem e de formação de cada indivíduo. Nesse sentido, o professor é o principal protagonista do seu próprio desenvolvimento, podendo, para isso, envolver-se em processos de reflexão e em um trabalho colaborativo. Sobre essa questão, Baptista (2010b, p. 37) reforça a ideia de que

[...] o desenvolvimento profissional possibilita a interação entre conhecimento e aprendizagem, apresentando cinco princípios que ajudam o professor a desenvolver-se profissionalmente: fazer ligações entre as novas ideias e as já existentes; criar oportunidades de discussão e reflexão que permitam ao professor mudar as ideias que detém e criar novas; criar ambientes familiares para o professor, de modo a facilitar a sua aprendizagem; mudar o pensamento do professor, ajudando-o a resolver a discrepância entre novas ideias e as já existentes; auxiliar os professores no desenvolvimento de estratégias que promovam a aprendizagem de todos os seus alunos.

Dessa forma, quando se pensa em promover uma formação que busca o desenvolvimento profissional do professor, deve-se ter o cuidado de não simplesmente acumular teorias e conhecimentos, mas sim, propor práticas investigativas que levem o professor a refletir sobre sua prática. Os cinco princípios citados por Baptista (2010a) levam o professor a refletir, a repensar e reorganizar suas atividades, buscando sempre aperfeiçoar os processos de ensino e de aprendizagem.

Day (2001, p. 153) considera que, para o desenvolvimento profissional dos professores proporcionar mudanças, estas não podem ser forçadas. Assim, identifica três aspectos que precisam ser considerados:

O desenvolvimento profissional não é algo que se possa impor, porque é o professor que se desenvolve (ativamente) e não é desenvolvido (passivamente);

A mudança que não é interiorizada será provavelmente cosmética, ‘simbólica’ e temporária;

A mudança, a um nível mais profundo e contínuo, envolve a modificação ou transformação de valores, atitudes, emoções e percepções que informam a prática e é improvável que estes ocorram, a não ser que haja participação e sentido de posse nos processos de tomada de decisões sobre a mudança.

E, para as mudanças propostas acontecerem, alguns obstáculos e limitações precisam ser superados, como apontado por Day (2003, p. 159), pois “muitos professores ainda trabalham isoladamente, separados dos seus colegas, durante grande parte do tempo. As oportunidades para a melhoria das práticas, através da observação e da crítica, continuam limitadas”. Nesse sentido, busca-se uma formação que desenvolva, nos professores, o espírito de compartilhamento e de troca de práticas pedagógicas, e que esteja voltada para as suas angústias.

De acordo com Ponte (1998), o mais importante é que o professor deixe de ser um profissional que somente recebe a formação, e passe a ser sujeito nesse processo. Quando se observa o professor em termos de desenvolvimento profissional, percebe-se que ele tem necessidades e potencialidades que precisa descobrir, valorizar e promover. Para o referido autor, os cursos e os momentos de formação proporcionados podem auxiliar, mas é o professor que precisa ser o protagonista do seu processo de crescimento.

Curi (2018, p. 26) refere-se a alguns apontamentos de Ponte (1998) sobre desenvolvimento profissional, destacando que “além dos cursos de formação, as atividades como projetos, troca de experiências, leituras e reflexões são elementos importantes para o processo”. Ou seja, o professor também pode promover o seu desenvolvimento profissional, buscando ou participando de diferentes atividades que auxiliem no aprimoramento de sua prática pedagógica.

Para Saraiva e Ponte (2003, p. 4), para alguma mudança acontecer, o professor precisa estar disposto a mudar: “Ninguém muda ninguém, ou seja, a mudança vem, em grande parte, de dentro de cada um. Para que ela ocorra, precisa ser desejada pelo próprio”. Assim, o professor precisa aceitar os riscos, as dificuldades que podem surgir no caminho, encarando a insegurança diante do novo.

Toda mudança gera momentos de insegurança, incerteza e tensão, mas o professor precisa sentir que pode controlar os efeitos dessa transformação. É preciso apoiá-lo nessas situações de ansiedade e angústia e, principalmente, proporcionar o tempo necessário para que

possa refletir. De acordo com Day (1999, apud Saraiva e Ponte, 2003), é compreensível o professor ter dificuldade em aceitar a mudança, pois ela gera momentos de instabilidade.

Um outro obstáculo à inovação é a opinião dos outros professores. Mesmo que o professor tenha feito uma mudança pessoal, a pressão dos colegas pode condicionar a sua prática. Este obstáculo realça a importância que desempenham as instituições na mudança das práticas. No entanto, também evidencia a importância que as maneiras de ser e de estar do professor têm para a mudança, pois, mesmo pressionado pelos colegas, ele pode fazer de forma diferente e de acordo com o que pensa ser o melhor. (SARAIVA e PONTE, 2003, p. 5).

Portanto, é importante considerar a influência do ambiente escolar no desenvolvimento profissional do professor, pois sua mudança também está relacionada à sua autoestima ou a como ele se percebe como profissional. O contexto escolar, então, precisa apoiar o professor, proporcionando momentos de reflexão e discussão de situações do cotidiano

Imbernón (2011) refere que, para conseguir promover o desenvolvimento profissional, o processo de formação precisa estar ligado ao ambiente de trabalho do professor. Acredita-se que os profissionais aprendem quando lhes são proporcionados momentos de reflexão sobre a sua prática e, principalmente, quando eles realmente se desafiam a tentar algo novo e diferente. Essas oportunidades proporcionam situações que combinam ação e reflexão.

Saraiva e Ponte (2003, p. 6) afirmam que “A mudança é um processo que leva o seu tempo” e gera transformações na prática pedagógica do professor. Muitas vezes isso só acontece quando o professor consegue experimentar o novo e refletir sobre as vantagens dessa experiência. Em relação ao processo de reflexão, Saraiva e Ponte (2003, p. 8) destacam que

A reflexão é, desta forma, mais do que uma simples tomada de consciência da nossa experiência e do nosso conhecimento (reflexão sobre os conteúdos). Ela envolve, também, a crítica sobre como estamos a perceber, pensar, julgar e agir (reflexão sobre os processos), bem como sobre as razões do porquê de termos feito o que fizemos (reflexão sobre as premissas). Recorremos à reflexão quando queremos uma orientação para a negociação de um passo numa série de ações ou quando nos debatemos com uma dificuldade na compreensão de uma nova experiência.

A reflexão pode provocar nos professores a estruturação e, em seguida, a reestruturação dos seus conhecimentos didáticos e pessoais. Ela é considerada a etapa principal para o professor atingir o desenvolvimento das suas capacidades, adquirindo confiança nas suas aptidões para fazer e ensinar. Corroborando, Saraiva e Ponte (2003, p. 8) salientam que “os professores são capazes de aprender através da reflexão sobre a sua própria experiência, pois através dela podem tomar consciência e examinar os pressupostos que fazem sentido nas suas ações como professores”. Portanto, segundo os autores, a reflexão precisa ser incorporada na prática diária do professor, como forma de questionamentos, para ele, assim, poder aperfeiçoá-la.

De acordo com Libâneo (2010), os momentos de formação continuada podem e precisam proporcionar aos professores uma ação reflexiva. Quando os encontros de formação levam os docentes a refletirem sobre a sua própria prática, inicia-se o processo de desenvolvimento profissional, pois, ao repensarem os pontos positivos e negativos das atividades, eles são motivados a reformulá-las para uma próxima aula. Dessa forma, buscam melhorias para as atividades propostas que não se mostraram eficientes e eficazes.

Nesse contexto, a formação continuada do professor pode ser direcionada tanto para o seu aperfeiçoamento conceitual como para a sua realização profissional. Um adulto autorrealizado trabalha com mais disposição e dedicação e, conseqüentemente, procura desenvolver novas técnicas, caminhando para uma educação inovadora. Ao buscar o desenvolvimento profissional dos professores, é importante que a escola se preocupe com o bem-estar desses profissionais, visando um ponto de equilíbrio entre a reflexão sobre suas práticas pedagógicas e o convívio no ambiente escolar.

Para Micheletto (2008), as escolas precisam ser locais que proporcionem reflexão sobre a prática e permitam aos professores escolher a qualificação de que necessitam para melhorar os processos de ensino e aprendizagem. A formação que ocorre no contexto escolar possibilita que o professor investigue sobre a sua prática, numa atitude de ação-reflexão-ação. Assim, busca-se “formar professores que reflitam sobre a sua própria prática, pois a reflexão será um instrumento de desenvolvimento do pensamento, da ação e de desenvolvimento profissional” (MICHELETTO, 2008, p. 2).

Ainda de acordo com Mileo e Kogut (2009), o professor que se torna reflexivo, melhora sua prática docente, pois, à medida que ele faz uma análise mais profunda da organização das atividades, faz reformulações pertinentes para que suas aulas sejam melhor estruturadas, buscando o desenvolvimento integral do seu educando. Assim, a continuidade dos programas de formação, a reflexão e o conhecimento da realidade de cada escola são elementos fundamentais a serem considerados na formação do professor. Pensando nesse sentido, é importante considerar que os professores assumam o papel de ensinar, mas também a responsabilidade de estar em constante aprendizagem. Em efeito:

Reconhecer que os professores são sujeitos que aprendem, em vez de meros executores ou obstáculos da/para a mudança, requer que a investigação sobre o desenvolvimento profissional continue a explorar os modos segundo os quais os professores aprendem novas formas de pensar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos, assim como as condições que facilitam a aprendizagem dos professores (TIEZZI apud GARCIA, 1999, p. 50).

Carvalho (2014) menciona alguns autores, como Roldão (2001), Formosinho (2009) e Tardif *et al.*, (1998), que apontam aspectos a serem observados na organização de uma formação de professores numa perspectiva de desenvolvimento profissional contínuo. É preciso acreditar que os professores sejam capazes de adquirir uma atitude crítica e reflexiva acerca da sua própria autonomia e capacidade. Nesse sentido, os encontros de formação precisam dar oportunidades para os professores confrontarem novas formas de pensar e de agir, discutirem e explorarem outras estratégias, e, acima de tudo, refletirem sobre as experiências de ensino, revendo-as e testando-as novamente.

Por meio da reflexão, o professor constrói novas respostas às suas interrogações, produzindo novos saberes e novas estratégias que consideram a realidade na qual está inserido. De acordo com Schön (1992), um professor que reflete na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação, participa de uma etapa fundamental para o processo de desenvolvimento profissional, pois, assim como a reflexão, a mudança de concepções é um dos seus princípios fundamentais. Considerando esses processos, é importante envolver os professores em atividades, encontros, formações que promovam um processo de reflexão e de investigação (PONTE, 1994).

Em síntese, a prática de reflexão precisa ser uma metodologia adotada durante a formação continuada de professores para que se promova o desenvolvimento e, principalmente, a mudança de práticas pedagógicas, pois é por meio da reflexão que o professor consegue perceber e avaliar suas ações. Assim, considera-se fundamental que esses encontros sejam promovidos no contexto escolar, considerando a realidade de sala de aula de cada professor. Ademais, aponta-se a importância da participação dos professores, compartilhando suas reflexões e seus conhecimentos.

Para Behrens (1996, p. 135), “A essência da formação continuada é a construção coletiva do saber e a discussão crítica reflexiva do saber fazer”. De acordo com o autor, uma formação continuada constituída por um grupo colaborativo favorece que o profissional aprenda por meio da troca de experiências com seus colegas, tornando-se um profissional reflexivo, preocupado com os resultados de sua atuação e disposto a procura novas estratégias que levem à melhoria da sua prática pedagógica.

Em se tratando de formação de professores por meio de um grupo colaborativo, vai-se ao encontro das ideias de Gadotti (2005), segundo o qual a troca de experiências entre os colegas, por meio de relatos de atividades, oficinas e/ou grupos de trabalho, é muito importante. Acredita-se que, quando são constituídos momentos de aprendizagem ou de reflexão coletiva,

pode-se compartilhar percepções, dificuldades, angústias, realizações, informações, buscando soluções uns com os outros. Conforme Sousa Jr (2000, p. 287), o trabalho coletivo é

[...] um espaço privilegiado para o processo de reflexão dos professores, o diálogo entre eles é fundamental para a criação e consolidação de seus saberes profissionais e serve também para romper muitas vezes o isolamento existente entre eles. Pensamos que o trabalho coletivo possibilita a criação ou consolidação de um espaço de busca de autonomia e de emancipação coletiva dos professores.

Esse contexto é marcado pelas interações com o outro, pelas trocas de experiências, olhares e saberes, mas também por momentos de tensão e conflitos. E, assim, inicia-se um processo de colaboração para encontrar soluções para as dificuldades.

Termos semelhantes ao conceito de colaboração são mencionados na literatura, tais como cooperação e colegialidade. Alguns autores distinguem ainda as formas de trabalho coletivo como colaboração e cooperação. Johnston e Kairschner (1996 apud FERREIRA, 2003, p. 82) apontam que:

A colaboração não pode ser imposta, ela deve ser construída. Ela é construída dentro de relacionamentos nos quais os indivíduos sentem vontade de compartilhar suas diferenças e, ao contrário das formas típicas de autoridade atribuídas aos papéis e relacionamentos institucionais, busca por formas mais inclusivas de envolver múltiplas perspectivas e fala através das questões da confiança, mutualidade e equidade. Estabelecer relacionamento leva tempo.

Como se pode perceber, a colaboração tem como objetivo principal a troca de experiências. A cooperação, por sua vez, é definida por Fiorentini (2004, p. 50) como uma forma de trabalho coletivo em que, apesar de serem “realizadas ações conjuntas e de comum acordo, parte do grupo não tem autonomia e poder de decisão sobre elas”. Sendo assim, de acordo com o autor, “na cooperação, uns ajudam os outros (co-operam), executando tarefas cujas finalidades geralmente não resultam de combinações conjuntas do grupo, podendo haver subserviência de uns em relação a outros” (FIORENTINI, 2004, p. 50).

A diferença entre colaboração e colegialidade é discutida por Kronbauer e Simionato (2016), que destacam que os dois termos derivam do trabalho em grupo, porém a colegialidade é imposta por alguém. Araújo (2004) refere em seus estudos que, muitas vezes, os dois termos são utilizados como sinônimos e que em alguns momentos a colegialidade é percebida como um treino entre pares.

Entre as atividades desenvolvidas na colegialidade, destaca-se o planejamento conjunto em espaços e tempos reservados para essa tarefa - nas reuniões programadas, nas descrições detalhadas de atividades e em programas de formação. São formas de colegialidade que acabam obrigando os docentes a trabalharem juntos, a se reunirem com os pares, mas que não os encorajam a desenvolverem o trabalho em conjunto (FULLAN; HARGREAVES, 2001). Os

referidos autores, porém, salientam que a colegialidade pode ser um passo inicial para a implementação de práticas colaborativas mais duradouras entre os docentes na escola, quando utilizada de forma facilitadora e não controlada, proporcionando o contato entre eles e o trabalho em conjunto.

Na mesma linha de diferenciação, ou aproximação dos termos colaboração e colegialidade, Sanches (1997) evidencia algumas vantagens em relação a proporcionar esses momentos no contexto escolar:

[...] reduz o isolamento dos professores dentro do grupo e entre os outros grupos da escola; enriquece e facilita o trabalho profissional; reforça a eficiência, promovendo a organização das atividades e compartilha a responsabilidade profissional; contribui para a qualidade das aprendizagens dos alunos, diversificação de estratégias de ensino; fortalece o sentido de eficiência para ensinar, reduzindo as dúvidas presentes na ação e criando uma maior confiança profissional; desenvolve a capacidade de reflexão sobre a ação, proporcionando oportunidades de aprender com as experiências dos outros colegas (SANCHES 1997, apud BAPTISTA 2010b, p. 32).

Para Ponte (2004), o termo colaboração implica em uma tomada de decisão em conjunto, em troca de informações, experiências, em comunicação, ou seja, vários participantes, sem distinção de função, trabalham em conjunto para alcançarem os mesmos objetivos. De acordo com Day (2001), a colaboração é fundamental para o desenvolvimento profissional dos professores e, conseqüentemente, para o funcionamento da escola. Os professores que se envolvem em um trabalho colaborativo com outros colegas ou pesquisadores educacionais têm mais facilidade de se desenvolverem profissionalmente. Num trabalho colaborativo, as relações são espontâneas, voluntárias e dirigidas para o desenvolvimento profissional (DAY, 2001).

É importante ressaltar que aprendizagens são construídas na medida em que os professores se envolvem nas discussões de ideias e participam de reflexões colaborativas com outras pessoas. Quando colegas de trabalho conversam, debatem e interagem, estabelecendo ideias, uns aprendem com os outros. Muitas vezes, esclarecem e compreendem conceitos e teorias, iniciando um processo de crítica sobre suas concepções e, inclusive, sobre as dos colegas.

Corroborando a proposta de trabalho colaborativo, Baptista (2010b, p. 33) afirma que esse tipo de envolvimento “permite a aquisição de novas aprendizagens e a motivação para a resolução de problemas da prática com que os professores se confrontam todos os dias”. Nessa perspectiva, ainda é fundamental que o ambiente proporcionado aos professores possibilite sua participação espontânea e que se crie um clima de confiança entre os participantes. Esse contexto resultará em reflexões construtivas, pois esses momentos gerarão mudanças nas práticas individuais e coletivas de todo grupo (BAPTISTA, 2010b).

Também cabe destacar os apontamentos de Loucks-Horsley *et al.* (1998), quando consideram, como ponto forte do trabalho de colaboração, os interesses dos participantes, sendo fundamental, para esse aspecto, que os momentos de estudo venham ao encontro de todos. Uma colaboração eficaz requer comunicação, tomadas de decisão e resolução de problemas.

Dependendo do objetivo do trabalho, a colaboração pode desenvolver-se, por exemplo, entre professores da mesma escola, entre professor e alunos, entre professor e comunidade educativa e entre professor e investigador. A participação em projetos onde participam professores e investigadores (investigação colaborativa) integra o desenvolvimento profissional e a investigação (BAPTISTA, 2010a, p. 35).

Salienta-se que, quando o trabalho colaborativo ocorre entre investigador e professor, existe a possibilidade de uma importante contribuição ao desenvolvimento profissional tanto de um quanto do outro. A possibilidade de, em conjunto, abordar e discutir as estratégias, metodologias e resultados que melhorem a prática do professor é importante para a formação do profissional docente.

Para Passos (2006) e Rodrigues (2017), essa dinâmica possibilita, aos professores, momentos de reflexão sobre a sua prática, compartilhamento de atividades e experiências, conhecimento de novas propostas e, conseqüentemente, aprimoramento da sua prática pedagógica. E, para os pesquisadores, é dada a possibilidade de se aproximarem mais da prática dos professores, oferecendo apoio pedagógico e aprendendo com a experiência do professor.

Como destacado por Hargreaves (1998, p. 19), é fundamental oportunizar, nas escolas, a formação de pequenos grupos de professores e permitir ou fomentar que esses consigam “trabalhar juntos, fornecer apoio mútuo, oferecer feedback construtivo, desenvolver objetivos comuns e estabelecer limites que apresentem desafios”. Dessa forma, o desenvolvimento do professor não ocorre no vazio, mas no contexto da organização escolar.

Para Ponte *et al.* (2014, p. 373), a troca de experiências

[...] revela-se uma mais-valia nesta formação, onde os professores podem conhecer situações semelhantes às vivenciadas nas suas salas de aula, mas que enriquecem o seu conhecimento sobre as potencialidades dessas situações. [...] particularmente a importância de conhecerem situações vivenciadas em anos diferentes do ano que lecionam e possibilidades de adequação das tarefas.

Enfim, a colaboração pode auxiliar no desenvolvimento profissional dos professores, quando promove a interação entre profissionais, que buscam alcançar um ou vários objetivos comuns. E, para que a colaboração aconteça, é necessário confiar e ter humildade para perceber que todos têm algo a ensinar e a aprender uns com os outros.

As considerações anteriores mostram a necessidade de se conceber o espaço escolar como o local ideal para a formação do professor. Essa ideia se refere ao fato de a formação estar

vinculada ao desenvolvimento organizacional da escola, àquilo que Imbernón (2011, p. 85) identifica como “formação a partir da escola”, ou seja, uma formação que “envolve todas as estratégias [...] de modo a que respondam às necessidades definidas da escola e para elevar a qualidade do ensino e da aprendizagem em sala de aula e nas escolas”.

Nessa mesma linha argumentativa, Tardif (2000) comenta que a profissão de professor possui algumas características que são únicas e que surgem em sua prática pedagógica, desenvolvida no contexto da escola, ou seja, muitas vezes, é no cotidiano que o professor vai se constituindo como profissional. Acredita-se que considerar a influência que o ambiente escolar, com sua rotina, suas regras, seus combinados, tem na formação do saber pedagógico do professor é importante para compreender como ocorre o seu desenvolvimento profissional. O olhar de todos os participantes do processo educacional para a formação constante do professor é considerado fundamental para o seu crescimento pessoal e profissional.

Destacando o papel da escola, ou seja, de todos os envolvidos, os autores Tardif e Raymond (2000, p. 213) corroboram a importância da escola como contexto de construção de saberes e da identidade profissional dos professores. É no dia a dia das escolas que se estabelecem “conhecimentos e maneiras de ser coletivos, assim como diversos conhecimentos do trabalho partilhado entre os pares, notadamente a respeito dos alunos e dos pais, mas também no que se refere a atividades pedagógicas, material didático, programas de ensino, etc.”

Assim, segundo os autores, esse processo de formação profissional acontece ao longo do tempo, na trajetória profissional dos professores. Para Tardif (2000), a carreira docente é também um processo de constante aprendizagem e precisa ocorrer por meio de socialização e na escola, onde o professor aprende as diferentes maneiras de ser e agir na sua profissão. Nesse sentido, Nóvoa (1991, p. 144) afirma que:

A formação continuada deve estar articulada com o desempenho profissional dos professores, tomando as escolas como lugares de referência. Trata-se de um objetivo que só adquire credibilidade se os programas de formação se estruturarem em torno de problemas e de projetos de ação e não em torno de conteúdos acadêmicos.

Assim, é importante pensar em uma formação continuada que busque valorizar a prática pedagógica que está sendo desenvolvida, como elemento de análise e reflexão para o professor. Também de acordo com Garcia (1997), é preciso desenvolver uma formação contínua, centrada na atividade do cotidiano da sala de aula, que se aproxime dos reais problemas e das dificuldades dos professores, com estes adotando um caráter participativo, flexível e investigador.

A formação continuada proposta no ambiente escolar precisa caminhar em paralelo com o trabalho desenvolvido em sala de aula pelo professor, procurando auxiliar nas reais necessidades do dia a dia da sala de aula ou até mesmo fora dela. Nesse aspecto, procura-se considerar as dificuldades e as aptidões de cada professor e proporcionar, em colaboração com os envolvidos, momentos de trocas e reflexão. No entanto, é principalmente importante, que, nesses encontros de formação, o professor esteja envolvido, empolgado, ou seja, interessado em participar.

Quando o professor consegue realizar a reflexão na e sobre a prática, ele pode auxiliar o aluno a entender o seu próprio processo de construção do conhecimento e articular o seu conhecimento com situações do dia a dia. Muitas vezes, esse processo de reflexão da prática pedagógica só é viabilizado quando o professor é motivado ou até mesmo provocado a fazê-lo. Uma das formas de realizar essa provocação pode ser uma formação contínua centrada na sala de aula, em que o pesquisador auxilia e atua de forma colaborativa com o professor.

Alguns autores como Alarcão (2008), Nóvoa (1992) e Ponte (2004) julgam importante que os professores consigam participar de uma formação em que possam ser reflexivos, ou seja, possam analisar e sugerir as atividades, apropriar-se delas e reelaborá-las para sua própria prática. Diante disso, o desenvolvimento profissional proposto aos professores de uma escola precisa ter, como referencial, o projeto pedagógico dessa instituição, visando uma aproximação com o contexto escolar. Também contemplar os conhecimentos já construídos dos professores e as especificidades de suas práticas pedagógicas.

Nóvoa (1992) observa que, além de envolver os professores, é importante a mudança acontecer em âmbito escolar. Conforme o autor, o desafio da formação de professores

[...] consiste em conceber a escola como um ambiente educativo, onde trabalhar e formar não sejam actividades distintas. A formação deve ser encarada como um processo permanente, integrado no dia-a-dia dos professores e das escolas, e não como uma função que intervém à margem dos projectos profissionais e organizacionais (MCBRIDE, 1989 apud NÓVOA, 1992, p. 29).

Para Candau (1996), a formação continuada precisa ser pensada numa nova perspectiva, buscando englobar três pontos fundamentais: a escola como local da formação; a valorização do conhecimento de cada participante; e as diferentes etapas do desenvolvimento profissional dos professores. Ao mencionar questões que, na maioria das vezes, limitam o processo de desenvolvimento profissional, a autora comenta que, normalmente, não se considera a realidade dos profissionais que estão participando das formações continuadas. Tardif (2000) corrobora essa ideia ao afirmar que a prática pedagógica dos professores precisa ser muito mais do que

um espaço onde são aplicados os conhecimentos produzidos por outras pessoas - um lugar em que o professor produz seu próprio conhecimento, por meio de descobertas, mudanças e reflexões.

Em síntese, é importante que a formação continuada a ser desenvolvida nas escolas partir das necessidades apresentadas pelos professores, com o intuito de promover mudança de desenvolvimento e de inovação pedagógica. De acordo com Pimenta (2002, p. 4), é importante que a formação continuada seja na escola, “uma vez que aí se explicitam as demandas da prática, as necessidades dos professores para fazerem frente aos conflitos e dilemas de sua atividade de ensinar”.

Nesse sentido, busca-se, na próxima seção, apresentar uma metodologia diferenciada a ser utilizada em formações de professores em contexto escolar.

3.1.2. Estudos de Aula como processo de formação de professores

O termo “Estudos de Aula” refere-se a uma metodologia usada para desenvolvimento profissional de professores, apontada como capaz de incentivar a reflexão e a colaboração entre eles. Surgiu, de acordo com Curi (2018), no Japão - “*Jugyou Kenkyuu*” ou “*Lesson Study*”, como foi traduzida nos Estados Unidos. Segundo Utimura, Borelli e Curi pesquisadores como Fernandez (2002), Lewis (2016) e Meyer e Wilkerson (2011) estudam essa metodologia há muitos anos nos Estados Unidos. Nela “predominam as etapas organizadas pelos japoneses — escolha do tema, planejamento, implementação e reflexão da aula” (UTIMURA, BORELLI, CURI, 2020, p.6).

A expressão é traduzida de diferentes formas: em Portugal, como “Estudos de Aula e/ou Estudos de Lição”; na Espanha, como “*Estudio de Clases*”. Nesses países as pesquisas também perpassam o modelo japonês. Nos poucos trabalhos publicados no Brasil, percebe-se a utilização da tradução do termo como “Pesquisa de Aula” (BALDIN, 2009) ou “Estudo de Aula” (CURI, 2018) e (UTIMURA, 2018). Numa adaptação da metodologia, ainda é usada a expressão “Estudo e Planejamento de Lições” (MAGALHÃES, 2008).

De acordo com Utimura (2018), a metodologia surgiu com o intuito de melhorar o processo de aprendizagem de Matemática dos alunos e passou a ser implementada em diferentes países, como Estados Unidos, Reino Unido, Chile, Portugal, Colômbia, Inglaterra, Camboya, Canadá, Egito, El Salvador, Filipinas, Guana, Guatemala, Honduras, Indonésia, Kenia,

Nicaragua, República Dominicana, Sul da África e Tailândia. Nesses países, os Estudos de Aula são considerados estratégia, recurso ou metodologia de formação de professores.

No Brasil, a primeira publicação foi de Magalhães (2008), da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, que defendeu a dissertação “Desenvolvimento Profissional de Professores que Ensinam Matemática: método Estudo e Planejamento de Lições nos contextos de escola e de ensino”. A autora utilizou uma adaptação da metodologia para promover o desenvolvimento profissional de um grupo de professores em contexto escolar e em uma turma de alunos em formação inicial.

A metodologia utilizada assemelha-se a algumas etapas dos Estudos de Aula, tendo sido adaptada pela pesquisadora da seguinte forma: planejamento inicial - composto por entrevista para identificar a demanda das aprendizagens; seleção e exploração de materiais disponíveis; planejamento individual; planejamento em grupo; apresentação do planejamento para os demais professores; reelaboração, caso for necessário; e aplicação.

Nos Estudos de Aula, a apresentação é substituída por uma primeira aplicação e ao final do ciclo é muito importante uma avaliação final. De acordo com Magalhães (2008), a metodologia apresentou indícios de promover o desenvolvimento profissional de professores em exercício e de futuros professores de Matemática. Nesse sentido, a autora ainda destaca que a metodologia promoveu o crescimento da compreensão de conteúdos matemáticos específicos.

Nas palavras de Curi (2018, p. 19), Estudos de Aula “é um processo de desenvolvimento profissional de professores, organizados em grupos colaborativos, mediados por pesquisadores, a partir da tematização da prática de sala de aula!”. É uma metodologia focada em pesquisar a aula, a aprendizagem dos alunos e a prática docente. Ainda segundo Curi (2018, p 19): “É um processo interativo de planejamento, observação e revisão de aula, em que os professores e pesquisadores atuam colaborativamente, no sentido de melhorar as aprendizagens dos alunos”. Merichelli e Curi (2016, p. 17) afirmam que, em diferentes países, a metodologia

[...] tem sido apontada como capaz de incentivar a reflexão e a colaboração entre professores e promover a aprendizagem dos alunos, o desenvolvimento profissional e a melhoria dos planos de aula. Além disso, a seu favor pesam os fatos de ser baseada em evidências - já que professores avaliam os métodos de ensino que estão tentando desenvolver e usam a voz dos estudantes para analisar a qualidade do ensino.

A metodologia de Estudos de Aula também é indicada, por autores como Merichelli e Souza (2016), como uma proposta eficaz de formação de professores num curso de formação continuada. Segundo os autores essa metodologia é capaz de produzir posturas investigativas e

colaborativas, promovendo o desenvolvimento profissional e a melhoria dos planos de aula estudados.

Ademais, Blanco-Álvarez e Castellanos (2017)¹⁵ apontam que essa metodologia busca uma formação embasada em um trabalho reflexivo e crítico sobre a prática dos professores: “O estudo das aulas permite abrir a sala de aula para a visão crítica dos colegas, o que permite um enriquecimento mútuo com as experiências e especialidades de cada um, sendo considerada como um processo de melhoria” (p. 8). A etapa de observação possibilita que os participantes analisem os planejamentos elaborados e, a partir de reflexões, mudem concepções. Os autores ainda enfatizam que “o professor deve estar disposto a retornar à sua prática, a analisá-la para significar concepções e conhecimentos que o levem a compreendê-la ou aprimorá-la” (p.8).

Cabe ressaltar que, nesta pesquisa, buscou-se apoio nas publicações de Utimura (2015, 2019), Curi (2018) e Curi e Borelli (2019). As autoras condensam a metodologia Estudos de Aula em três etapas fundamentais: a primeira refere-se ao planejamento das aulas, realizada em grupos colaborativos formados por professores e pesquisadores; a segunda tem o foco no desenvolvimento das atividades de ensino planejadas por um dos professores participantes, com os demais fazendo o papel de observadores do processo – esse momento também pode ser filmado; e a terceira é o momento em que os professores e pesquisadores, além de assistirem aos trechos de filmagens feitos na segunda etapa, analisam e discutem as observações e as falas dos envolvidos.

Após a terceira etapa, são discutidas e elaboradas as possíveis reformulações e adequações das sequências (UTIMURA; CURTI, 2016). Sendo assim, a metodologia de Estudos de Aula pode ser resumida em três etapas: planejamento coletivo de uma aula; execução da aula planejada, que é observada pelos demais, por um professor; e reflexão acerca dos pontos fortes da aula executada e dos aspectos a serem melhorados.

As etapas apresentadas por Baptista; Ponte; Velez; Belchior e Costa (2012), Baptista; Ponte; Velez e Costa (2014), Ponte; Quaresma; Baptista; Mata-Pereira (2014), Merichelli; Curi (2016), Merichelli; Souza (2016) e Utimura; Curi (2016) apresentam algumas variações das etapas da metodologia de Estudos de Aula. Cabe frisar que as referidas fases dos Estudos de Aula foram adaptadas para o contexto desta pesquisa, conforme segue:

a) planejamento da aula: o grupo de professores escolhe um tema - conteúdo da área de Matemática ou Ciências que precisa ser trabalhado - e planeja uma proposta pedagógica,

¹⁵ Tradução da autora.

considerando as dificuldades relatadas pelos professores participantes do grupo em relação à utilização de recursos tecnológicos e atividades experimentais;

b) aplicação da aula: um professor fica responsável pela aplicação das atividades. Alguns professores observam e filmam a aula com o objetivo de discutir a proposta de planejamento realizada;

c) análise da aula: os professores, reunidos em grupos, assistem à filmagem, discutem a respeito das atividades desenvolvidas e analisam o trabalho realizado;

d) reformulação e reaplicação: quando necessário, a atividade é reformulada e aplicada novamente por outro professor, em outra turma.

As publicações de Merichelli e Curi (2016), Merichelli e Souza (2016) e Utimura e Curi (2016) enfatizam que essa metodologia sempre foi utilizada tendo como foco a aprendizagem do aluno e a identificação de suas dificuldades para, assim, iniciar o ciclo de planejamento e aperfeiçoamento da prática. Para esta pesquisa, propôs-se uma adaptação da metodologia, estabelecendo-se, como ponto de partida para o planejamento das atividades, as dificuldades apresentadas pelos professores.

Nesse contexto, a metodologia envolveu a identificação, por um grupo de professores, de uma área de ensino problemática. O grupo, então, planejou uma aula para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem (na adaptação aqui proposta, foram destacadas as dificuldades dos professores em relação ao uso de recursos tecnológicos ou à realização de atividades experimentais). Em seguida, um professor executou a aula planejada, enquanto os outros membros do grupo observavam. Após esse momento, o grupo reuniu-se novamente e a aula então foi analisada, a partir dos pontos fortes e das questões que precisavam ser mais bem desenvolvidas. O processo então se repetiu, ou seja, outro professor ministrou a nova aula planejada em outra turma e o trabalho foi reavaliado, analisando-se, também, se a metodologia foi produtiva.

Como ressaltam Bezerra e Morelatti (2017, p. 17779), a ideia principal dessa metodologia são os “ciclos de reflexão, nos quais as aulas são amplamente discutidas antes e após a sua realização, buscando sempre o seu aprimoramento, partindo da prática, passando pela teoria e retornando à prática”. Ainda segundo as referidas autoras, quando a formação é centrada na prática profissional dos próprios professores, de forma que eles não só compartilhem seus conhecimentos, mas aprendam com os colegas e com os alunos e busquem

contribuir com a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, o desenvolvimento profissional é contemplado.

Também é no processo da Lesson Study que os professores têm a oportunidade de revisar e reformular a estrutura metodológica que utilizam em suas aulas, os conteúdos que ensinam, a aprendizagem do aluno e melhorar seu conhecimento profissional e prático, como consequência do estudo regular, sistemático, cooperativo e crítico que eles estão fazendo (BEZERRA E MORELATTI, 2017, p. 17781).

Sinteticamente, a metodologia Estudos de Aula tem uma característica que, normalmente, não se identifica em outras utilizadas em cursos de formação continuada - ela inicia na prática do professor; parte para a teoria; e retorna para a prática, ou seja, a prática faz parte de todo o processo de formação. Segundo Quaresma *et al.* (2014, p. 2):

Trata-se, portanto, de um processo muito próximo de uma pequena investigação sobre a própria prática profissional, realizado em contexto colaborativo, e que é usualmente informado pelas orientações curriculares e pelos resultados de investigações relativas a um dado tema dos programas escolares.

A metodologia de Estudos de Aula consiste em um processo de desenvolvimento profissional de professores, centrado na sua prática de sala de aula, que está sendo desenvolvido em muitos países. Como se pode perceber, tem natureza reflexiva e colaborativa, ou seja, busca o desenvolvimento profissional do professor por meio da reflexão acerca da sua própria prática, com o auxílio de colegas e pesquisadores.

Esse processo, que possibilita ao professor identificar e compartilhar suas dificuldades, pode ser uma etapa fundamental para a sua evolução como profissional. No momento em que o professor se permite refletir sobre sua prática, ele também percebe mudanças que precisam ser preconizadas.

3.2. Recursos tecnológicos nos processos de ensino de Matemática e de Ciências dos Anos Iniciais

A escola não pode ficar alheia diante das transformações das Ciências e das tecnologias, sendo necessário que acompanhe e se adapte a essas constantes evoluções. Cabe a ela buscar inserir os recursos tecnológicos disponíveis no ambiente escolar, adequando-os de forma a auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos. É possível perceber que, ao longo da história, diversas ferramentas tecnológicas foram desenvolvidas e aplicadas com sucesso, como complemento da educação:

A informática educativa privilegia a utilização do computador como ferramenta pedagógica que auxilia no processo de construção do conhecimento. [...] o computador é um meio e não um fim, devendo ser usado considerando o desenvolvimento dos componentes curriculares. [...] o computador transforma-se em um poderoso recurso de suporte à aprendizagem, com inúmeras possibilidades

pedagógicas, desde que haja uma reformulação no currículo, que se criem novos modelos metodológicos e didáticos, e principalmente que se repense qual o verdadeiro significado da aprendizagem (ROCHA, 2008, p. 03).

A informática educativa vem ganhando cada vez mais espaço nos ambientes escolares por meio do computador que pode ser um recurso produtivo para contribuir nos processos de ensino e de aprendizagem, em especial na área da Matemática (TOLEDO e TOLEDO, 2009). Isso porque o computador proporciona facilidades e atrações que podem ser incorporadas no ambiente escolar. Costa (2014, p. 30) afirma que as tecnologias surgiram para “favorecer, contribuir e auxiliar o professor no processo de ensino”.

Segundo Moran (2013, p. 56), o uso de recursos tecnológicos tende a tornar o processo mais participativo, e a “relação professor-aluno mais aberta, interativa”. O autor ainda aponta que é necessário partir do mundo em que os alunos estão inseridos. Dessa forma, não se pode esquecer que as crianças, quando chegam às escolas, já passaram por uma alfabetização com seus pais e por uma alfabetização tecnológica, a partir de suas relações com os televisores, celulares, tablets e computadores.

Esse precisa ser o ponto de partida para o desenvolvimento pedagógico do professor, aproveitando o conhecimento que o aluno traz de seu convívio na sociedade. Maltempo e Mendes (2016, p. 2) observam que, embora as Tecnologias Digitais estejam presentes no nosso dia a dia, “a sala de aula pouco mudou nas últimas décadas, ou seja, a configuração física da sala de aula [...], o papel do professor e dos alunos, e o senso comum do que acontece em uma aula, pouco foram influenciados pelas TDs”.

Nascimento (2007) menciona alguns resultados pedagógicos do uso da tecnologia durante o processo de alfabetização: possibilidade de variadas fontes de pesquisas de diferentes assuntos e/ou conteúdos; interação com outras escolas; pesquisas previamente organizadas ou de acordo com a curiosidade dos alunos; comunicação e socialização com o mundo; estímulo à escrita, leitura, curiosidade, autonomia e ao raciocínio lógico; possibilidade de troca de experiências entre professor/aluno, professor/professor e aluno/aluno.

De acordo com Almeida e Valente (2011), a inserção das tecnologias no ambiente escolar permite a integração da aprendizagem com as experiências já vividas, potencializando a construção de significados. Assim, o uso das tecnologias é considerado importante para a educação atual e é fundamental que seus recursos sejam explorados de forma diversificada. Como afirmam Menegais *et al.* (2013), é importante ter a preocupação de promover práticas que privilegiem a aprendizagem baseada na construção do conhecimento e na apropriação dos

recursos tecnológicos, buscando sua aplicação em atividades que desenvolvam a autonomia dos aprendizes.

Com base na importância que se tem dado à integração das tecnologias na educação, Costa (2014), Bona (2012) e Bona e Basso (2010) assinalam que as tecnologias vêm propiciando novas maneiras de ensinar e aprender, novas formas de acesso a informações e, ainda, o desenvolvimento de práticas pedagógicas ativas, o que possibilita, ao estudante, a construção de seu próprio conhecimento. É inquestionável, então, que o uso das tecnologias digitais é cada vez mais necessário em nossas escolas, já que estão se tornando ferramentas importantes para o desenvolvimento da sociedade. O computador precisa ser visto como mais uma ferramenta de ensino, uma vez que pode facilitar aprendizagem, na medida em que pode ser usado para fascinar o aluno para novas descobertas.

Nesse contexto, o uso de tecnologias em sala de aula permite ao estudante vivenciar experiências, promover e construir o próprio conhecimento. Desse modo, ele participa de forma dinâmica da ação educativa por meio da interação com os métodos e meios para organizar a própria experiência.

Com as tecnologias atuais, a escola pode transformar-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagens significativas, presenciais e digitais, que motivem os alunos a aprender ativamente, a pesquisar o tempo todo, a serem proativos, a saber tomar iniciativas e interagir (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2013, p. 31).

Entretanto, cabe destacar que as tecnologias, por si mesmas, não podem ser consideradas um elemento motivador, pois, se a proposta de trabalho usando tais ferramentas não for interessante, os alunos rapidamente perderão a motivação. Por outro lado, quando as atividades são planejadas com o objetivo de aprimorar o desenvolvimento do raciocínio, o uso dos recursos tecnológicos pode trazer benefícios para o educando e tornar a tarefa de ensino mais prazerosa. Dessa forma, a integração do computador no ensino pode facilitar a aprendizagem, fascinando o aluno com novas descobertas, tornando inovadoras as atividades propostas e auxiliando na socialização dos conhecimentos construídos.

Conforme a BNCC (BRASIL, 2017, p. 274), os recursos didáticos tecnológicos “têm um papel essencial para a compreensão e utilização de noções. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização”. Portanto, a incorporação das tecnologias só tem sentido se contribuir para a melhoria da qualidade do ensino. Elas servem para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de um desempenho participativo, ativo, crítico e criativo dos educadores e educandos.

A criação de ambientes de aprendizagem mediante o uso do computador permite desenvolver novas configurações de trabalho e, ainda, pesquisar, simular fatos, compartilhar ideias e experimentos virtualmente, solucionar e construir novas formas de representações. Assim, de acordo com o referido documento, é fundamental que o computador seja percebido como uma maneira de representar o conhecimento e de possibilitar a aprendizagem de conceitos, valores, habilidades e atitudes, o que exige reflexão profunda a respeito do papel do professor, bem como do ato de aprender e de ensinar. Na mesma linha argumentativa, Silva (2009) ressalta que o uso de *softwares* educativos e educacionais, por exemplo, tem contribuído para a educação escolar de diferentes formas, pois, quando se diversificam as atividades pedagógicas, esses recursos proporcionam uma melhora da aprendizagem nas diferentes áreas do conhecimento.

Em relação à Matemática, Mendes (2009) refere que o uso de recursos tecnológicos pode contribuir para que professores e alunos consigam superar alguns obstáculos referentes ao ensino e à aprendizagem de conteúdos matemáticos. Ainda, de acordo com Maia, Carvalho e Castro-Filho (2013), a utilização de tecnologias digitais por professores oportuniza que seus alunos organizem os conceitos matemáticos, o que traz benefícios para o trabalho do docente e para a aprendizagem do estudante.

Para Borba e Penteadó (2010), a relação entre a informática e a Educação Matemática pode proporcionar mudanças significativas na prática educativa. A utilização de recursos tecnológicos no ensino da Matemática propicia vantagens tanto para o ensino, com as ações ligadas ao professor, como também para a aprendizagem desenvolvida pelo aluno (BITTAR, 2010). Segundo Bittar (2010, p. 593), algumas pesquisas, que aproximam tecnologias digitais e o ensino da Matemática, “têm mostrado que o uso adequado de um *software* pode permitir melhor apreensão do conceito pelo aluno”. Também corroboram essa ideia Gladcheff, Zuffi e Silva (2001, p. 2), quando afirmam que o computador nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental pode ser “considerado um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e favorece que o aluno aprenda com seus erros”.

Em relação ao ensino de Ciências, Giordan (2005) apresenta alguns apontamentos e benefícios do uso da tecnologia, destacando que um ambiente computacional organizado com atividades que envolvem tais recursos pode promover o aprendizado por meio de exploração, proposição e resolução de problemas. Assim, podem ser realizadas pesquisas que permitam interações entre os alunos e os aplicativos computacionais para construção de planilhas,

gráficos ou textos. Também é possível investigar diferentes situações que envolvam ou não a experimentação.

O referido autor ainda aponta que, no ensino de Ciências, podem ser utilizados recursos que proporcionam ao aluno visualizar e observar experimentos/simulações, fazendo previsões e elaborando explicações acerca do fenômeno visualizado no aplicativo. O autor destaca: “É evidente que a interação do aluno com os aplicativos de simulação ou com sistemas tutoriais não esgota as formas de uso do computador na educação em Ciências” (GIORDAN, 2005, p. 292). Ademais, para o autor, o processo de ensino atrelado ao uso do computador está sendo investigado no contexto da educação.

Na mesma perspectiva, Giordan, Ward *et al.* (2010, p 196) afirmam que os recursos tecnológicos podem “ajudar a melhorar as posturas dos alunos em relação à ciência”. Os autores, porém, fazem alusão a três regras básicas que precisam ser seguidas para se obter êxito nesse processo:

- O uso da TIC deve estar alinhado à boa prática no ensino de ciências;
- Ela deve possibilitar que os alunos satisfaçam a meta de aprendizagem;
- A TIC deve fazer algo que não possa ser alcançado sem seu uso ou possibilitar que seja alcançado de forma mais efetiva (WARD *et al.*, 2010, p. 197).

Nesse sentido Moreira *et al.* (2020, p. 60) afirmam “que para o bom uso do computador na sala de aula também é necessário um planejamento bem estruturado que depende inicialmente de um objetivo claro a se conquistar e da escolha dos recursos e softwares que serão utilizados no processo educativo”. Ward *et al.* (2010) acrescentam que é fundamental o envolvimento do professor nesse processo, bem como a preocupação com o planejamento, e considerar a faixa etária do aluno que está participando do processo de ensino.

Além disso, é essencial que o professor insira a tecnologia no andamento da prática pedagógica, ou seja, as ferramentas tecnológicas não podem ser exploradas de forma paralela, descontextualizada do tema que está sendo trabalhado. Considera-se como um bom uso dos recursos computacionais quando o professor estabelece um objetivo a ser alcançado, analisa os aplicativos/jogos e os integra às demais atividades desenvolvidas.

Para Borba e Penteadó (2012), o uso de recursos tecnológicos na sala de aula não seja inserido como em um cursinho de informática, e sim, no desenvolvimento de atividades fundamentais, como no processo de aprender a ler, escrever, interpretar gráficos e operações Matemáticas. Nessa perspectiva, é importante modificar a forma de planejar e efetivar as aulas, pois os recursos permitem a interação dos conteúdos explorados em aula com atividades

educativas digitais. É importante não apenas ter acesso aos recursos, mas saber usá-los e transformá-los em oportunidades para aprimorar a prática pedagógica.

Nessa perspectiva, acredita-se que o uso efetivo dos recursos tecnológicos começa na etapa inicial, quando o professor define o conteúdo que pretende explorar, inicia o planejamento e a busca por recursos, aplicativos, *softwares* ou jogos que possam ser utilizados. Nesse momento, quando acontece o processo de testagem, análise e reflexão, o professor precisa se questionar se o recurso escolhido vai contemplar seus objetivos e analisar de que forma pode aproveitá-lo ao máximo, no desenvolvimento do seu trabalho. Contudo, cabe lembrar que é importante os recursos tecnológicos estarem inseridos em todo contexto da prática pedagógica, ou seja, iniciando a abordagem de um determinado conteúdo, servindo como mediação ou até como fechamento da prática pedagógica.

Costa (2014) também ressalta a necessidade de se observar alguns aspectos relativos ao uso da tecnologia, principalmente quando o trabalho está sendo desenvolvido com crianças. O professor precisa se preocupar com a concepção de infância no atual contexto: “As crianças atuais são muito diferentes, por exemplo, das crianças de dez anos atrás, isso porque, com o computador, os brinquedos eletrônicos e outros aparelhos, as características infantis foram modificadas completamente” (COSTA, 2014, p. 20). Destaca-se que as crianças atualmente, na sua maioria, já têm contato com recursos tecnológicos desde de muito cedo em seus ambientes familiares, porém aponta-se que esse contato, geralmente, é utilizado para distrair a criança, sem um objetivo pedagógico envolvido.

Para a referida autora, a inserção de recursos tecnológicos precisa ocorrer desde a pré-escola, tendo em vista que a maioria das crianças já possui contato com tecnologias em suas casas. Também aponta que “o aprendizado na primeira infância é o mais significativo para a criança” (COSTA, 2014, p. 55, grifos da autora), pois é nesse período que o cérebro do ser humano assimila muitas informações e se desenvolve cognitivamente. Segundo a autora, as mídias são ferramentas que fazem com que as “crianças aprendam de forma prazerosa e dinâmica, e seu uso na escola favorece em muito a obtenção de conhecimentos” (p. 57). Nesse sentido, é tarefa das escolas se aproximarem desse cenário, buscando inserir os diferentes recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas desde a educação infantil.

Na concepção de Bueno e Santos (2014, p. 138), os professores dos Anos Iniciais precisam “conhecer as possibilidades que esse tipo de tecnologia pode oferecer e que, geralmente, o lápis e papel não oferecem”. Os autores também julgam fundamental que o

professor alfabetizador, como é citado por eles, observe que está trabalhando com crianças, ou seja, considerar a maturidade, as atitudes e os pensamentos dessa faixa etária.

Nesse sentido, precisa-se ter cuidado na escolha e no planejamento de atividades que envolvam um recurso tecnológico, levando em conta a ludicidade e o interesse das crianças. Mas, ainda segundo Bueno e Santos (2014, p. 139), também é importante que as atividades “possibilitem que as crianças reflitam e busquem as respostas para suas dúvidas, realizando as conexões com o seu cotidiano”.

Como já apontado, a tecnologia está presente no dia a dia das crianças, pois se percebe que, quando elas vêm para a escola, já manipularam algum recurso tecnológico. Portanto, de acordo com Santos *et al.* (2018, p. 4), o professor precisa incluir as tecnologias

[...] em seu planejamento, como ferramenta auxiliadora no processo de desenvolvimento da aprendizagem dos educandos. Dessa forma, o educador estará proporcionando para os seus alunos um ambiente novo de aprendizagem, podendo despertar nos discentes o interesse e a curiosidade pelo aprender através dos meios tecnológicos disponibilizados pela escola.

Os autores citam alguns benefícios da inclusão de recursos tecnológicos na prática pedagógica com alunos dos Anos Iniciais, tais como: “facilita o trabalho do professor e o aprendizado do aluno; torna a aula mais atrativa para o educando; além de contribuir para inserção do aluno no contexto da tecnologia, o que é fundamental para o seu futuro profissional” (SANTOS *et al.*, 2018, p. 8). Esses são aspectos importantes que precisam ser contemplados no contexto escolar, pois mostram o quanto os processos de ensino e de aprendizagem podem ser melhorados quando ocorre a integração desses recursos na sala de aula, nesse nível de escolaridade.

Assim, a tecnologia precisa ser compreendida como uma ferramenta a ser integrada na educação para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem, e não apenas para substituir recursos que já são utilizados de forma eficiente, ou seja, a tecnologia usada como recurso para aprimorar a prática pedagógica do professor.

3.3. Atividades experimentais para o Ensino nos Anos Iniciais

Na literatura encontram-se diversas pesquisas que abordam as atividades práticas no ensino de Ciências, as quais são apresentadas sob diferentes denominações - trabalho experimental (CACHAPUZ *et al.*, 2005), experimentação (PERIUS, HERMEL e KUPSKE, 2013) e aulas práticas (KRASILCHIK, 2008) são algumas. Segundo Andrade e Massabni (2011), alguns autores também utilizam a expressão atividades práticas. Essas denominações,

às vezes, são sinônimas, mas em outras, são diferenciadas por algumas características, o que demonstra que não há consenso entre os pesquisadores acerca do conceito de atividade prática.

Nas palavras de Andrade e Massabni (2011, p. 839), “as atividades experimentais, experimentação e aulas práticas, são consideradas modalidades de atividades práticas e não apenas sinônimos”. Para Barreto Filho (2001), a concepção de “atividades práticas” é mais ampla, incluindo leitura e discussão de textos, mesmo quando elas são reduzidas à experimentação.

Ainda com Andrade e Massabni (2011, p. 840), atividades práticas são “tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social”. De acordo com Santos (2004, p. 5), a principal característica da atividade prática é que ela possibilita, ao aluno, “participar ativamente, observando, investigando, refletindo, levantando hipóteses, comunicando e debatendo fatos e ideias condizentes com sua realidade”.

No ensino de Ciências desenvolvido de forma investigativa, “os alunos interagem, exploram e experimentam a natureza das situações, não ficando restritos apenas às manipulações ou observações puramente mecânicas” (SOUTO *et al.*, 2015, p. 60). Ainda de acordo com os autores, os alunos são “inseridos em processos investigativos, envolvendo-se com a própria aprendizagem, construindo questões, elaborando hipóteses, analisando os resultados, tirando conclusões e informando os resultados” (2015, p. 60). Nessa perspectiva, a aprendizagem deixa de ser uma mera execução de atividades, pois o aluno é levado a desenvolver novos significados e conhecimentos.

Para Barreto-Filho (2001) e Raboni (2002), atividades práticas são tarefas em que os alunos participam de forma ativa, incluindo leitura, interpretação e debate. Vale ressaltar que, neste trabalho, entende-se que atividades como leitura e debates não são práticas, mas são necessárias para complementá-las. Andrade e Massabni (2011, p. 840) compreendem as atividades práticas como:

Aquelas tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social. Nesta experiência, a ação do aluno deve ocorrer – por meio da experiência física –, seja desenvolvendo a tarefa manualmente, seja observando o professor em uma demonstração, desde que, na tarefa, se apresente o objeto materialmente.

Conforme Zuliani (2006), as atividades experimentais deveriam priorizar o desenvolvimento de práticas centradas em processos criativos e cognitivos do aluno, propiciando a ação deste como construtor de seu próprio conhecimento. De acordo com Bueno

e Kovaliczn (2009, p. 3), as atividades experimentais precisam dar “condições para que os alunos possam levantar e testar suas ideias e suposições sobre os fenômenos científicos que ocorrem no seu entorno”. Ainda para os autores, a função do professor é de “orientador, mediador e assessor do processo”. Em efeito:

As atividades experimentais devem ser entendidas como situações em que o aluno aprende a fazer conjecturas, e a interagir com os colegas, com o professor, expondo seus pontos de vista, suas suposições, confrontando erros e acertos. Desta forma, a experimentação em laboratório auxilia os alunos a atingirem níveis mais elevados de cognição, o que facilita a aprendizagem de conceitos científicos e seus fins sociais (BUENO & KOVALICZN, 2009, p. 3).

Com base nessas definições e no embasamento teórico destacado anteriormente, este estudo considera como atividades experimentais todas as atividades práticas, como construção e manipulação de materiais e objetos, demonstrações, experimentos, jogos, observação e trabalhos de campo. Nesse sentido, a experimentação busca ampliar o conhecimento do aluno e fazer com que ele o relacione com sua maneira de ver o mundo (CARVALHO *et al.*, 1998).

Pinho-Alves (2000) apresenta uma proposta construtivista para o ensino experimental e prioriza o ensino de Ciências pelo método experimental, que é sinônimo de inovação e no qual o estudante desempenha papel de investigador. Para o autor, a participação ativa do aluno, numa investigação ou na resolução de um desafio, o instiga na busca de respostas e o leva a fazer uso de diferentes caminhos para concluir e testar suas hipóteses. Ainda segundo o autor, as atividades experimentais podem ser trabalhadas pelo professor ou pelo estudante - dependendo do tempo, dos recursos disponíveis e do objetivo proposto – e precisam ser consideradas como um instrumento didático que auxilia o processo de ensino.

Nesse sentido, o papel do professor é escolher o tipo de atividade e definir como ela será trabalhada. Para Pinho-Alves (2000, p. 292), “a atividade experimental deve ter entre suas peculiaridades a versatilidade para facilitar seu papel mediador em qualquer tempo e nos mais diferentes momentos do diálogo didático sobre o saber no processo de ensino-aprendizagem”.

Araújo e Abib (2003) destacam que as atividades experimentais podem ser realizadas por todos os alunos ou somente pelo professor e as classificam em três categorias, de acordo com a sua forma de aplicação: atividades de demonstração, atividades de verificação e atividades de investigação.

Atividades de demonstração: São aquelas em que os alunos observam o professor realizar a experiência. De acordo com Araújo e Abib (2003), normalmente são utilizadas para esclarecer algum conteúdo, para despertar o interesse do aluno ou para relembrar um conteúdo estudado. Segundo Araújo e Abib (2003); Gaspar e Monteiro (2005), esse tipo de atividade é

indicado: quando não há disponibilidade de materiais para que a atividade seja realizada por todos alunos ou em grupos; quando não se tem um espaço adequado e seguro para o desenvolvimento da atividade; quando o professor não tem disponibilidade de tempo para organizar as atividades em grupos; e também quando a atividade envolve a utilização de materiais ou substâncias inadequadas para a faixa etária envolvida (por exemplo, utilização de fogo com alunos pequenos).

Gaspar e Monteiro (2005) referem que, nas atividades de demonstração, quem conduz o processo é o professor, que, além de montar o experimento, questionar os alunos, fazer observações que considera importantes, precisa desenvolver as explicações para oportunizar a compreensão do exercício. Como observa Gaspar (2005, p. 4):

A demonstração experimental em sala de aula não é um recurso pedagógico autossuficiente nem uma atividade autoexplicativa. Não basta apresentá-la, impressionar o aluno e colher o seu aplauso para que ele possa aprender os conceitos que motivaram a sua apresentação. É indispensável a participação ativa do professor: ele é o parceiro mais capaz, é quem domina o abstrato e pode extraí-lo do concreto.

Nas atividades experimentais demonstrativas é importante que o professor, ao realizá-las, “propicie oportunidades para que os alunos possam refletir sobre os fenômenos observados, formulem hipóteses, analisem variáveis que interfiram no experimento, discutam criticamente os conteúdos científicos que explicam os fenômenos” (OLIVEIRA, 2010, p. 148). Nessa mesma linha argumentativa, Araújo e Abib (2003, p. 181) mencionam que

[...] a característica mais marcante dessas atividades é a possibilidade de ilustrar alguns aspectos dos fenômenos físicos abordados, tornando-os de alguma forma perceptíveis e com possibilidade de propiciar aos estudantes a elaboração de representações concretas referenciadas.

Ainda de acordo com Oliveira (2010, p. 10), para que se consiga construir uma aprendizagem por meio de atividades demonstrativas, é preciso “explicar o que se pretende fazer na aula e perguntar aos alunos o que eles esperam que aconteça”. Também é importante “solicitar que os alunos observem cuidadosamente todas as etapas e destaquem o que lhes chamou atenção. Solicitar que os alunos façam registros escritos do que foi observado”. Após a demonstração da atividade, é importante “questionar novamente os alunos sobre as explicações para o experimento apresentado”; apresentar “o modelo científico que explica os fenômenos observados e comparar tais explicações com as ideias prévias dos alunos” (Ibidem), bem como realizar questionários para discutir o fenômeno observado e os conteúdos abordados.

Araújo e Abib (2003) igualmente salientam que as atividades demonstrativas são eficazes para explicar e tornar menos abstratos os conceitos abordados, ao mesmo tempo que

tornam mais interessantes, fáceis e agradáveis os processos de ensino e aprendizado, motivando a participação dos alunos. Esse tipo de atividade auxilia na compreensão de um fenômeno, pois “permite aos alunos compreenderem o funcionamento de outros equipamentos e generalizarem o comportamento dos sistemas observados para outras situações em que estes mesmos fenômenos estejam presentes” (ARAÚJO e ABIB, 2003, p. 181). Ainda segundo os autores, a utilização dessas atividades é defendida no processo de formação de professores, porque os prepara de forma segura e eficiente, é uma solução para a falta de materiais e diminui as dificuldades desses profissionais.

De forma geral, Araújo e Abib (2003) apontam que as atividades demonstrativas normalmente requerem menos tempo para serem realizadas. Elas podem ser inseridas com facilidade nas aulas expositivas e podem ser utilizadas para introduzir um conteúdo e despertar o interesse do aluno para o tema que será abordado, ou durante a explicação de um conceito, com o intuito de auxiliar no processo de compreensão, ou também, como fechamento da aula. Os autores ainda recomendam que, para aprimorar o processo de aprendizagem, as atividades sejam conduzidas de modo a possibilitar questionamentos por parte dos alunos, “incentivando-os a buscar explicações para os fenômenos estudados, possibilitando assim a elaboração de novas ideias a partir da vivência de situações capazes de propiciar o desenvolvimento de sua capacidade de abstração e de aprendizagem” (ARAÚJO e ABIB, 2003, p. 182).

Atividades de verificação: Normalmente, esse tipo de atividade é utilizado para “confirmar alguma lei ou teoria, embora seus resultados sejam facilmente previsíveis e as explicações para os fenômenos geralmente conhecidas pelos alunos” (OLIVEIRA, 2010, p. 10). Na mesma linha argumentativa, Araújo e Abib (2003, p. 183) apontam que, além de serem utilizadas para motivar os alunos, essas atividades servem “para tornar o ensino mais realista”, ou seja, os processos de ensino e de aprendizagem não são baseados apenas no livro texto.

De acordo com Araújo e Abib (2003), são muitas as propostas de realização de atividades de verificação para confirmar conceitos e comportamentos físicos, mas essa prática apresenta algumas limitações. Apesar disso, eles acreditam que,

[...] quando conduzidas adequadamente elas também podem contribuir para um aprendizado significativo, propiciando o desenvolvimento de importantes habilidades nos estudantes, como a capacidade de reflexão, de efetuar generalizações e de realização de atividades em equipe, bem como o aprendizado de alguns aspectos envolvidos com o tratamento estatístico de dados e a possibilidade de questionamento dos limites de validade dos modelos físicos (ARAÚJO e ABIB, 2003, p. 184).

Os experimentos de verificação podem ser úteis especialmente quando os alunos ainda estão pouco familiarizados com a realização de aulas experimentais e não apresentam

habilidades no manuseio de utensílios necessários à realização da atividade experimental. Os referidos autores, dentre as vantagens dessas atividades, destacam: os estudantes podem aprender técnicas, podem manusear equipamentos e aprender a seguir direções; elas requerem pouco tempo de preparação e execução; facilitam a supervisão e avaliação dos resultados obtidos pelos alunos; ajudam a solucionar problemas que possam surgir durante a execução do experimento; e garantem maior probabilidade de acerto.

Atividades de investigação: Nessa modalidade, a busca por uma solução é o ponto principal do trabalho. Os alunos conduzem o processo, pesquisam, planejam, executam e problematizam os resultados; o professor desempenha o papel de orientador. Oliveira (2010) refere que esse tipo de atividade permite que os alunos ocupem uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento. Assim, o professor passa a ser mediador ou facilitador desse processo, auxiliando os alunos na busca de uma solução para o problema, questionando suas ideias, e fazendo intervenções quando necessário. Para Oliveira (2010, p. 149): “Na essência das atividades experimentais investigativas está sua capacidade de proporcionar uma maior participação dos alunos em todas as etapas da investigação, desde a interpretação do problema a uma possível solução para ele”.

Essas atividades, conforme Araújo e Abib (2003, p. 184), podem “possibilitar aos alunos o teste de hipóteses, propiciando o desenvolvimento da capacidade de observação, de descrição de fenômenos e até mesmo de reelaboração de explicações causais, aspectos que contribuirão para facilitar a reflexão”, além da construção do conhecimento. Nessa perspectiva, é importante frisar que, nas atividades investigativas, o aluno parte de uma hipótese, realiza as atividades experimentais manipulando diferentes materiais, faz o confronto com suas hipóteses e conclui, estabelecendo comparações, discutindo resultados e fazendo a reflexão final.

Na atividade de investigação, quando algum problema é percebido e necessita ser resolvido ou investigado, o aluno precisa planejar como vai resolver a questão. Assim, como afirma Oliveira (2010, p. 150), esse tipo de atividade pode “fornecer aos alunos oportunidades para o desenvolvimento de habilidades de observação, formulação, teste, discussão, dentre outros”. Os conteúdos podem ser discutidos durante a realização da atividade, quando o professor responde aos questionamentos dos alunos, e na busca por explicações para os fenômenos. Esse tipo de atividade demanda um tempo maior de aula e uma atenção maior do professor, porém normalmente consegue envolver e motivar os alunos na busca para solucionar o problema.

Como se pode perceber, as três modalidades de atividades experimentais possuem pontos importantes a serem considerados no momento de planejamento do professor, que precisa observar o que pretende com aquela prática.

Nesse sentido, é necessário que o professor conheça e analise essa diversidade de possibilidades para que possa focalizar suas ações naquelas que lhe pareçam mais coerentes com o tipo de experimento, com a turma, com os recursos, o espaço e o tempo que tem disponível para realizá-las, ou ainda de acordo com os saberes que pretende desenvolver na aula (OLIVEIRA, 2010, p. 151).

Assim, nesta pesquisa, buscou-se conhecer, apresentar e explorar os três tipos de abordagem experimental citados anteriormente, para que o professor pudesse utilizá-los de acordo com a finalidade da atividade ou até mesmo no desenvolvimento de um conteúdo que, inicialmente, o fizesse se sentir mais confortável e confiante.

Acredita-se que a experimentação é importante, pois contribui com o desenvolvimento dos alunos, auxiliando-os na aquisição de conhecimento. Quando o professor permite aos seus alunos pensarem, ao invés de pensar por eles, está favorecendo a sua autonomia intelectual e preparando-os para atuar de forma competente, criativa e crítica, conforme sugerem Carvalho *et al.* (1998, p. 20):

Esta abordagem metodológica enfatiza a iniciativa do aluno porque cria oportunidade para que ele defenda suas idéias com segurança e aprenda a respeitar as idéias dos colegas. Dá-lhes também a chance de desenvolver variados tipos de ações – manipulações, observações, reflexões, discussões e escrita.

As aulas práticas possibilitam, aos alunos, a oportunidade de encontrarem ou não soluções, investigando, elaborando hipóteses, interpretando dados, até que seja possível chegar a uma conclusão a respeito do tema proposto. De acordo com Carvalho *et al.* (1998, p. 47), “em uma proposta que utilize a experimentação [...], o aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, muitas vezes, expositivas, passando a exercer grande influência sobre ela: argumentando, pensando, agindo, interferindo, questionando, fazendo parte da construção de seu conhecimento”. Afinal, o questionamento é um fator essencial nos processos de ensino e de aprendizagem.

Para Azevedo (2009, p. 20), quando o professor realiza uma atividade experimental, é importante que ele tenha como objetivo “levar os alunos a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas”. E, ainda segundo Rosito (2008), a utilização da experimentação é considerada, no ensino de Ciências, essencial para a aprendizagem científica. Santos (2005, p. 61) enfatiza que:

O ensino por meio da experimentação é quase uma necessidade no âmbito das ciências naturais. Ocorre que podemos perder o sentido da construção científica se não

relacionarmos experimentação, construção de teorias e realidade socioeconômica e se não valorizarmos a relação entre teoria e experimentação, pois ela é o próprio cerne do processo científico.

Para tornar a aula experimental um momento de aprendizagem e motivar os alunos a participarem de forma efetiva, a ajuda pedagógica do professor é essencial. Ele precisa problematizar o conteúdo por meio de questionamentos, com a finalidade de provocar dúvidas, aguçar a curiosidade dos alunos e promover sua reflexão. Ainda sobre a importância da problematização das aulas experimentais, Rosito (2003 p. 208) afirma que:

É importante destacar que boas atividades experimentais se fundamentam na solução de problemas, envolvendo questões da realidade dos alunos, que possam ser submetidos a conflitos cognitivos. Desta forma, o ensino de Ciências, integrando teoria e prática, poderá proporcionar uma visão das Ciências como uma atividade complexa, construída socialmente, em que não existe um método universal para resolução de todos os problemas, mas uma atividade dinâmica, interativa, uma constante interação de pensamento e ação.

Assim, se uma aula experimental for organizada de forma a colocar o aluno diante de uma situação problema, poderá contribuir para ele raciocinar logicamente sobre a situação e apresentar argumentos na tentativa de analisar os dados e apresentar uma conclusão plausível.

Conforme Silva (2011), a experimentação é uma atividade fundamental no ensino de Ciências, tendo como potencial motivar os alunos, incentivando reflexões sobre temas propostos, estimulando a participação ativa no desenvolvimento da aula e contribuindo para possibilidade efetiva de aprendizagem. Para que a atividade experimental atinja seus objetivos, é necessário que o professor tenha conhecimento dos temas que serão abordados e habilidade para realizá-la de maneira envolvente, incluindo principalmente o aluno na execução e na reflexão acerca dos dados, pois é nesse meio investigativo que o aluno aprende. Como argumenta Silva (2011, p. 37):

As atividades devem fazer com que os alunos se envolvam cognitivamente, que troquem ideia entre si e com o professor e que devem levar a construção dos conhecimentos cientificamente significativos. O trabalho prático se torna mais relevante quando os professores têm clareza da sua finalidade e quando planejam as atividades para que tais finalidades sejam atingidas.

Nesse sentido, quando o professor tem clareza dos objetivos que quer alcançar e os considera durante o planejamento da atividade experimental, ele consegue promover nos alunos o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e resolver problemas, aproximando-os das situações do cotidiano, de conceitos e teorias do ensino de Ciências. As habilidades desenvolvidas por meio de ações como observar, classificar, registrar hipóteses, desenvolver pequenas atividades, precisam ser trabalhadas nas crianças desde muito cedo.

Nos Anos Iniciais, é importante o conhecimento estar vinculado a ações que proporcionem melhor entendimento da Ciência. É preciso buscar meios alternativos de ensino e, com eles, promover atividades interativas entre professor, aluno e objeto. Nesse caso, é fundamental trabalhar a capacidade cognitiva da criança para que ela possa entender a utilidade do que está sendo ensinado e, conseqüentemente, compreender melhor os conceitos.

Pesquisas de Rosa, Perez e Drum (2007) e Silva e Samagaia (2015) apontam a necessidade de antecipar a introdução das Ciências Naturais, trazendo-as para o primeiro ciclo do ensino fundamental. Nessa etapa não existem restrições à criança no que diz respeito à aprendizagem em Ciências, pois, dos 6 aos 10 anos de idade, ela apresenta interesse em aprender cada vez mais, devido à sua curiosidade. Assim, para que esse senso investigativo não se perca ao longo dos anos, é necessário que a criança tenha contato com as atividades experimentais.

O ensino de Ciências nos Anos Iniciais possui características diferentes do ensino ministrado a jovens ou adultos (ROSA, PEREZ; DRUM, 2007). Em efeito:

Ao ensinar ciências às crianças, não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico, já que essas crianças evoluíram de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados (ROSA, PEREZ, DRUM, 2007, p. 362).

Conforme os autores, na fase inicial de escolarização, o importante é que a criança tenha oportunidades de se envolver em situações investigativas, de experimentar, testar hipóteses, questionar, expor suas ideias e confrontá-las com as de outros. Nesse sentido, o papel do professor é propiciar um espaço favorável à descoberta, à pergunta, à investigação científica, instigando os alunos a levantarem suposições e construir conceitos sobre os fenômenos naturais, os seres vivos e as inter-relações entre o ser humano, o meio ambiente e as tecnologias.

Segundo Sasseron (2015, p. 58), é importante que o processo de alfabetização científica inicie nas primeiras etapas escolares e que o ensino por investigação seja tratado como uma metodologia de ensino ideal, pois, para a autora,

[...] o ensino por investigação extravasa o âmbito de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas, podendo ser colocada em prática nas mais distintas aulas, sob as mais diversas formas e para os diferentes conteúdos. Denota a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos. Por esse motivo, caracteriza-se por ser uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões e, ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução de um problema, exercitem práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica.

Sasseron e Carvalho (2011, p. 72) ainda destacam, em um estudo de revisão bibliográfica, várias pesquisas e estudos relacionados à importância de abordar a alfabetização científica nos Anos Iniciais, defendendo que essa prática não pode só almejar a formação de futuros cientistas, mas sim, “fornecer subsídios para que os alunos sejam capazes de compreender e discutir os significados dos assuntos científicos e os apliquem em seu entendimento do mundo”.

A proposta de ensinar Ciências por meio de atividades experimentais para crianças desde os primeiros anos do ensino fundamental tem sua importância na construção do conhecimento científico; portanto, é necessário pensar em estratégias que proporcionem melhor desenvolvimento das habilidades cognitivas das crianças. Dessa forma, os estudantes poderão levantar questionamentos acerca dos fenômenos, desenvolvendo sua autoestima ao vivenciarem situações que são prazerosas e desafiadoras ao mesmo tempo. Por meio da experimentação, o professor

[...] permite a participação das crianças nas etapas da atividade, o que acaba também por gerar nelas o interesse pela aprendizagem. A atividade experimental é muito mais relevante e significativa, quando o professor leva em conta o cotidiano e a realidade dos alunos, assim como, quando respeita as características do pensamento infantil (SANTOS, 2004, p. 5).

Ao interagir com o objeto, ou seja, ao manipular o experimento, a criança tem oportunidade de descobrir por si só as causas e os efeitos do problema proposto, o que a prepara para a aquisição e compreensão de novos conceitos. Carvalho e Oliveira (2005) afirmam que ainda são poucas as propostas de atividades experimentais apropriadas para essa faixa etária.

Para Carvalho *et al.* (1998) e Ward *et al.* (2010), nessa idade o aluno começa a construir os primeiros níveis de compreensão ou de descrição sobre o mundo. Portanto, nessa perspectiva, é importante o ensino de ciências, que pode colaborar com essas construções e pode ainda mostrar aos alunos que há outras formas de conhecer o mundo que os cerca. Para isso, de acordo com Carvalho *et al.* (1998), é necessário buscar, num recorte do mundo em que a criança vive e brinca, atividades que possam ser trabalhadas nesse nível de ensino e auxiliem na construção de um olhar reflexivo.

A BNCC (BRASIL, 2017, p. 329) destaca que:

[...] não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre

seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza.

Assim, o que está sendo discutido nesta seção vai ao encontro da BNCC, pois aponta que, para os conhecimentos científicos serem compreendidos pelos alunos, estes podem ter a possibilidade de participar de sua construção, interagindo, observando, planejando, pesquisando, discutindo e se mostrando agentes ativos do processo de construção do conhecimento. Segundo Carvalho *et al.* (1998 apud Silva, 2014 p. 15),

[...] se o aluno tiver contato com a ciência desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, e se este contato for agradável e fizer sentido para ele, o estudante terá maior interesse pela ciência e haverá maior probabilidade de ter um melhor aproveitamento nas disciplinas de ciências posteriormente.

A experimentação pode ser uma forma de inserir o ensino da Ciência nas aulas dos Anos Iniciais do ensino fundamental, pois, de acordo com Carvalho *et al.* (1998), essas atividades podem despertar o interesse pela ciência, auxiliar na compreensão do fenômeno estudado e, conseqüentemente, facilitar o processo de aprendizagem das crianças. Para Silva e Samagaia (2015, p. 3), “o ensino de ciências nas séries iniciais faz com que a criança participe da descoberta dos objetos e fenômenos da natureza, além de estimular sua imaginação e desenvolver o domínio da linguagem oral e escrita”.

Diante desse contexto, a experimentação pode/deve gerar uma situação problemática, não sendo admissível que seja vista apenas como manipulação de materiais. Por isso, é importante disponibilizar um tempo para os estudantes refletirem e comentarem sobre o que fizeram e, dessa maneira, tomarem consciência de suas ações, expondo suas explicações causais, tanto de forma escrita como oral.

Conforme Camargo (1991, p. 283), a prática das experimentações é essencial em Ciências, pois a criança emprega seus sentidos, observa, reflete, analisa, compara e tira suas conclusões, sendo essa a “melhor maneira de aprender”. Assim, o ensino de Ciências nos Anos Iniciais favorece a elaboração dos primeiros significados sobre o mundo, ampliando os conhecimentos dos alunos, sua cultura e sua possibilidade de entender e participar ativamente na sociedade em que se encontram inseridos.

As pesquisas desenvolvidas por Carvalho (2013) com a utilização de atividades experimentais mostraram que, para discutir os conceitos e fenômenos das Ciências Naturais, é preciso buscar os conceitos no cotidiano das crianças, em suas brincadeiras, em seu mundo. Assim, a tarefa da escola passa a ser a reconstrução desses conceitos que já estão elaborados de forma espontânea no mundo vivenciado por elas. Em efeito:

[...] é importante fazer com que as crianças discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir significados. Por isso, devemos trabalhar com problemas que os alunos possam discutir e propor soluções de acordo com o seu nível de desenvolvimento e sua visão de mundo, que mais tarde, os levará ao conhecimento científico” (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 13).

É da natureza da criança experimentar, testar, investigar e propor soluções, cabendo ao professor incentivar e explorar essas características, atuando como mediador nesse processo.

No capítulo que segue apresentam-se os caminhos metodológicos que vão ao encontro dos aspectos apresentados neste capítulo e que auxiliaram no desenvolvimento desta investigação.

4 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresenta-se a metodologia de pesquisa utilizada durante a investigação e que teve como base um estudo qualitativo fundamentado pela metodologia de Design Based Research (DBR). Também se descreve a organização dos procedimentos metodológicos desenvolvidos para atingir os objetivos propostos.

4.1. Metodologia de Pesquisa

Nesta seção, busca-se apresentar os fundamentos metodológicos que orientaram o desenvolvimento desta investigação. Como forma de alcançar os objetivos do estudo, optou-se pelo desenvolvimento de uma pesquisa de natureza qualitativa, pois tal abordagem contempla o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada (LÜDKE; ANDRÉ, 2001). Além disso, esse tipo de pesquisa objetiva questionar os sujeitos para perceber como experimentam suas vivências e como interpretam suas experiências (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Para Denzin e Lincoln (2006, p. 3):

A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que posiciona o observador no mundo. Ela consiste em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo, fazendo dele uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e anotações pessoais. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma postura interpretativa e naturalística diante do mundo. Isso significa que os pesquisadores desse campo estudam as coisas em seus contextos naturais, tentando entender ou interpretar os fenômenos em termos dos sentidos que as pessoas lhes atribuem.

Segundo Godoy (1995, p. 62), uma série de características podem determinar a pesquisa qualitativa, dentre as quais se salientam as que possuem maior relevância: o ambiente natural se destaca como fonte direta dos dados; o pesquisador assume o papel de instrumento; a pesquisa é de caráter descritivo; há ênfase no significado que as pessoas atribuem às coisas e à forma que levam a vida, sendo isso foco do pesquisador; e o enfoque é dedutivo.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 51), em uma investigação qualitativa é fundamental atribuir importância à voz do participante, ou seja, a realidade a ser investigada e ser apreendida a partir do ponto de vista dos sujeitos e, para isso, é importante estabelecer “estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador”. E, para Domingues (2007), a pesquisa qualitativa permite uma aproximação do investigador com os participantes da pesquisa, por meio de sua trajetória formativa e profissional, condição essencial quando se trabalha com casos de ensino numa perspectiva de formação e investigação.

Ainda na concepção de Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa apresenta cinco características fundamentais que justificam a escolha metodológica desta pesquisa: a inserção direta do pesquisador no ambiente de pesquisa, sendo que a pesquisadora esteve envolvido diretamente e acompanhou e participou de todas as etapas de investigação; natureza descritiva, que foi utilizada durante a caminhada de pesquisa; interesse maior no processo do que no resultado, uma característica fundamental desta pesquisa, no qual buscou-se auxiliar durante o processo o grupo de professoras envolvidas; análise dos dados de forma indutiva, em que a pesquisadora participava como observadora de todo o processo para tirar suas conclusões; e importância do sentido vital, no qual buscou-se apresentar as principais percepções e mudanças acerca de todo o processo. Segundo Bogdan e Biklen (1994), nem todas as características precisam estar presentes para tornar a pesquisa qualitativa; alguns pesquisadores utilizam uma ou mais. Porém, destaca-se que essas características perpassaram essa investigação, que se concentrou em realizar uma análise descritiva do processo, buscando o desenvolvimento profissional de professoras, com a participação ativa da pesquisadora no contexto escolar, ambiente da pesquisa.

Nessa perspectiva, para o desenvolvimento do estudo, foi utilizada a metodologia Design Based Research (DBR). De acordo com Matta, Silva e Boaventura (2014, p. 29), concordando com Herrington *et al.* (2007), a DBR é uma abordagem metodológica potencialmente eficaz para fazer a integração teórico-prática nas pesquisas e estudos científicos. Para os referidos pesquisadores, uma investigação DBR precisa ter seu foco na participação e no envolvimento colaborativo dos sujeitos na prática, para a qual a DBR vai dirigir seu estudo e construção de proposta para aplicação. Uma das virtudes da DBR é que todos os participantes do processo têm conhecimento e controle do procedimento de investigação.

A DBR pode ser vista como um conjunto de abordagens que assumem, como compromisso, aliar pesquisa e desenvolvimento de intervenções pedagógicas em contextos

reais de aprendizagem, com o objetivo tanto de promover a melhoria das práticas educativas quanto de produzir conhecimentos sobre os processos de ensino e de aprendizagem. Ela consiste em “uma série de abordagens, com a intenção de produzir novas teorias, artefatos, e práticas que visam potencialmente impactar a aprendizagem em cenários reais” (BARAB e SQUIRE, 2004, p. 3). Wang e Hannafin (2005, p. 6) definem Design Based Research como:

Uma metodologia sistemática, mas flexível, que tem como objetivo enriquecer as práticas educacionais por meio de um processo interativo de análise, design, desenvolvimento e implementação, baseada na colaboração entre pesquisadores e praticantes em cenários do mundo real, conduzindo ao design contextualizado de princípios e teorias.

Os referidos autores destacam que a DBR envolve a colaboração entre pesquisadores e participantes e se apoia em práticas locais para a teorização sistemática, melhorando tanto a teoria quanto a prática. Além de que, a pesquisa deriva dos pesquisadores e é concretizada na parceria com os sujeitos envolvidos nos contextos educativos. A DBR organiza o processo como um todo, desde a ideia da inovação e criação até sua implementação no contexto escolar. De acordo com Kneubil e Pietrocola (2017, p. 3), também “é essencial que haja uma análise do processo inteiro e não apenas do produto final, pois os resultados obtidos deverão ser incorporados na própria metodologia, visando seu aprimoramento”.

Nesse sentido, esta pesquisa contou com várias etapas de intervenção, tendo-se utilizado a etapa inicial para coletar dados a serem contemplados durante as demais etapas planejadas. O mesmo processo ocorreu durante o período de formação continuada, no qual se buscou identificar as principais angústias, dificuldades e anseios do grupo para auxiliar na implementação realizada durante os ciclos de Estudos de Aula com esse grupo de professores.

Matta e Santiago (2016) salientam que um dos pontos principais da metodologia DBR é o uso do diálogo “como forma de interação durante todas as etapas da investigação, havendo um compromisso de se estabelecer a discussão ampla do problema que norteia a pesquisa e dos possíveis encaminhamentos a ele pertinentes” (p. 5). Segundo os autores, o principal intuito da DBR não é produzir teorias novas, mas sim, realizar intervenções e reflexões, buscando aperfeiçoá-las.

Um pesquisador que utilize a DBR dará peculiar atenção a todo o processo que leve aos resultados, isso significa que o modo como se chega a determinado fim ocupa papel central nessa abordagem metodológica. Durante o processo interativo mediado pelo pensamento e pela linguagem as observações são feitas, e as experimentações, as intervenções e ressignificações das conclusões a que se cheguem são efetivadas numa dinâmica de design e redesign, revisando-se as teorias e procedimentos que encaminham a pesquisa, com vistas ao aperfeiçoamento de todo o processo investigativo (MATTA e SANTIAGO, 2016, p 9).

Portanto, é importante estabelecer parceria entre investigadores e pesquisadores, para que juntos possam rever as dificuldades, os problemas que forem surgindo. Assim, posteriormente, poderão reaplicar novas propostas, buscando maior êxito no processo e atingindo avanços nos processos de ensino e de aprendizagem, ou seja, na educação como um todo.

Considerada uma teoria sobre a metodologia, segundo Kneubil e Pietrocola (2017, p. 4), “a pesquisa baseada em design pressupõe uma análise sobre o processo tanto quanto sobre o produto. Isso significa que, usando a DBR para se desenvolver algum produto, aprende-se sobre o processo e produz-se, assim, conhecimento”. Quando se realiza a análise sobre o primeiro processo, surgem apontamentos e discussões sobre ele e geram-se conhecimentos que serão usados num próximo design. Dessa forma, a DBR é organizada em ciclos, pois o que se aprendeu de um primeiro design precisa ser utilizado nos próximos.

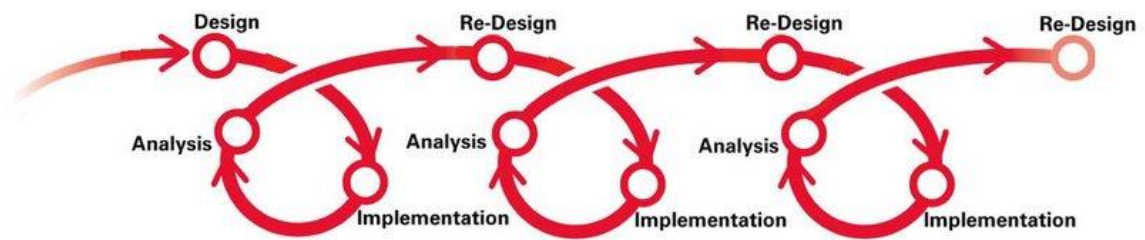
Collins, Joseph e Bielaczyc (2004, p. 19) ressaltam que

[...] a análise do processo leva ao refinamento no design, mas também alimenta um refinamento na teoria. A pesquisa em design deve sempre ter o objetivo duplo de aprimorar tanto a teoria quanto a prática. [...] Quando alguns aspectos do design não funcionam, a equipe de design, incluindo o professor, deve considerar diferentes opiniões para melhorar o design na prática e instituir mudanças no design tão frequentemente quanto necessário.

Portanto, o Design Based Research utiliza os resultados das intervenções já realizadas para planejar o próximo design da intervenção, mas, de acordo com Costa e Poloni (2011, p.4), somente quando “ocorre a investigação que se verifica se esta última funciona naquele contexto”. Essa metodologia permite que após cada experimento se realizem análises, reflexões e modificações para as intervenções seguintes, proporcionando o redesign dos próximos experimentos.

Sintetizando, DBR é uma metodologia utilizada para melhorar as práticas pedagógicas e perpassa um sistema de ciclos. No contexto desta pesquisa, aconteceu o design (planejamento) de uma intervenção que buscou auxiliar o desenvolvimento profissional por meio da metodologia de Estudos de Aula. E, nos momentos seguintes, fez-se a análise e validação do processo para planejá-lo, adaptá-lo e adequá-lo, caso fosse necessário, dando continuidade ao processo de formação. Nesse sentido, buscou-se aprimorar os encontros promovidos com os grupos de professores, discutindo questões referentes à metodologia e a encaminhamos para um re-design, constituindo os ciclos da DBR. A Figura 1 representa a DBR utilizada nesta pesquisa.

Figura 1 – Etapas da DBR utilizadas na pesquisa



Fonte: Matta, Silva e Boaventura (2014).

Como representado na Figura 1, por Matta, Silva e Boaventura, a metodologia DBR contempla o design (planejamento), a implementação e a análise do processo de formação. Durante o processo aqui apresentado, ocorreu a análise dos encaminhamentos, além de discussões acerca das etapas que se constituíram como ciclo de pesquisa DBR.

A fim de coletar dados para a pesquisa, o grupo focal, caracterizado como Investigação Inicial, foi realizado durante um momento de reunião pedagógica das professoras, quando todas estavam presentes, e teve duração aproximada de 40 minutos. Todo o momento de discussão foi gravado com autorização prévia, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B), e transcrito para posterior análise e coleta de dados, tendo em vista a organização da formação continuada. Esses dados foram importantes para o planejamento das etapas seguintes, pois permitiu conhecer as concepções das professoras acerca da utilização de recursos tecnológicos e das atividades experimentais em suas práticas pedagógicas.

Na segunda etapa desenvolvida, quando se constituiu um grupo colaborativo, as professoras receberam um caderno a ser utilizado como diário para anotações das atividades desenvolvidas e também para relatar as avaliações dos encontros. Os nove encontros foram filmados, gravados e fotografados com autorização das professoras que novamente assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B). A pesquisadora também utilizou o diário de campo para registro de observações e avaliações no decorrer da formação continuada. As gravações em áudio das discussões foram posteriormente transcritas para possibilitar uma melhor compreensão dos aspectos relacionados às percepções das professoras quanto às atividades desenvolvidas.

Em relação à terceira etapa, na qual se fez uso da metodologia de Estudos de Aula para aprimorar a prática dos professores, as estratégias para coleta de dados foram bastante semelhantes as utilizadas na segunda etapa. Os encontros com as professoras de cada Grupo (A e B), que envolveram planejamento das aulas, análise, reflexão, replanejamento e avaliação

final, foram gravados, e as aplicações com as turmas foram filmadas. Nessa etapa, também foram muito importantes as anotações do diário de campo da pesquisadora, no qual foram destacadas percepções acerca de cada momento realizado.

Na quarta etapa, que contou com participação da orientadora, ocorreram os momentos que compõem a metodologia DBR, os quais também foram gravados. Todas essas gravações em áudio foram transcritas e analisadas, buscando-se identificar indícios de aprimoramento das práticas pedagógicas do grupo de professoras e, conseqüentemente, de aperfeiçoamento profissional.

A pesquisa contou com três etapas de intervenção apresentadas em quatro seções de análises de dados. A primeira seção, correspondente a coleta inicial realizada com um grupo focal e com um questionário, em que foram elencadas categorias, com o intuito de obter subsídios para planejar e organizar as demais etapas de intervenção. Na segunda seção, são apresentados os dados coletados na formação colaborativa, na terceira seção descreve-se os dados dos encontros de ciclos de Estudos de Aula, que foram analisados de forma descritiva e cronológica, com o objetivo de identificar indícios de aperfeiçoamento da prática pedagógica e do desenvolvimento profissional deste grupo de professoras. E na quarta seção, expõem-se os dados coletados da metodologia DBR para enfatizar os pontos-chaves da pesquisa.

4.2. Metodologia das Formações

Nesta seção, descrevem-se algumas características dos sujeitos participantes da investigação e apresentam-se os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento desta pesquisa para atingir os objetivos propostos. Destaca-se que o objetivo geral consistiu em analisar como o desenvolvimento profissional de professores, em contexto de trabalho colaborativo e Estudos de Aula, promove o desenvolvimento profissional e mudanças na prática pedagógica em relação à utilização de recursos tecnológicos e atividades experimentais nas aulas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola localizada no município de Lajeado/RS, que atende alunos da Pré-escola ao 9º ano (5 a 15 anos de idade) e está em constante crescimento, pois se situa em um bairro em transformação, ou seja, que está deixando de ser zona rural. Dessa forma, é possível perceber novas construções e loteamentos; conseqüentemente, vários alunos estão se mudando para o bairro.

Sendo assim, no ano de 2017, quando a pesquisa foi iniciada, a escola atendia aproximadamente 250 alunos; em 2018 passou a atender em torno de 300 alunos; no ano de 2019 frequentaram a escola cerca de 325 alunos; e em 2020, 350 alunos foram atendidos, distribuídos em 17 turmas. Além disso, a escola também atende 80 alunos no contraturno, ou seja, alunos da Pré-Escola ao 3º ano que frequentam a escola no turno inverso ao regular de aula. As turmas são compostas, em média, por 20 a 25 alunos, nas turmas da Pré-Escola ao 5º ano, e por 25 a 30 nas turmas do 6º ao 9º ano.

A estrutura física da escola é ampla, distribuída em 11 salas de aula, laboratório de informática, espaço multipedagógico (sala de artes e laboratório de Ciências), sala de vídeo, biblioteca, brinquedoteca, ginásio e demais espaços administrativos. O espaço externo também é amplo, com pracinha, espaço coberto, pomar, sala ao ar livre, horta e pátio.

Na escola trabalham 35 professores: dois na Pré-escola; oito nos Anos Iniciais; 14 nos anos finais e nas disciplinas específicas dos Anos Iniciais (educação física, inglês, literatura infantil, expressão artística e produção textual); quatro nas turmas do contraturno; seis na equipe diretiva; um no laboratório de aprendizagem; e um no laboratório de informática. Como sujeitos desta pesquisa, participaram as professoras da Educação Infantil (Pré-escola) e Anos Iniciais da escola. No Quadro 3 apresenta-se uma síntese das etapas desenvolvidas com as professoras dos Anos Iniciais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Quadro 3 – Etapas desenvolvidas com o grupo de professoras

	Metodologia	Coleta de dados
Primeira etapa (2017)	Grupo focal, com todas as professoras da escola (questões semiestruturadas).	Gravação em áudio e vídeo.
Segunda etapa (2018)	Grupo colaborativo, com momentos de formação com todos os professores da escola.	Gravação em áudio e vídeo; diário dos professores e da pesquisadora.
Terceira etapa (2019)	Estudos de Aula, com formação de dois grupos de professores.	Gravação em áudio e vídeo; relatórios de observação e diário dos professores e da pesquisadora.

Fonte: Da autora, 2019.

A primeira etapa da pesquisa consistiu na formação de um Grupo Focal, no ano de 2017, com as professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tendo como objetivos: identificar se as professoras participantes utilizam diferentes recursos, em especial os tecnológicos e experimentais; examinar o que as professoras pensam sobre a utilização desses recursos e como

esses são explorados e abordados com as suas turmas; e identificar facilidades e dificuldades encontradas pelas participantes quanto ao uso desses recursos.

Morgan (1997 apud Mendonça e Gomes, 2016, p. 430) define “grupos focais como uma técnica de pesquisa que coleta dados por meio das interações grupais ao se discutir um tópico especial sugerido pelo pesquisador”. Essa técnica pode ser caracterizada como um recurso para compreender o processo de construção das percepções, atitudes e representações sociais de grupos humanos (GONDIM, 2003, p. 149).

Estudos que utilizaram o grupo focal demonstram ser esse um espaço de discussão e de troca de experiências em torno de determinado tema ou assunto. Além disso, o grupo estimula o debate entre os participantes, permitindo que as questões ou temáticas sejam abordadas e problematizadas. Essa técnica vem sendo utilizada para explorar as concepções e experiências dos participantes, podendo ser usada para examinar não somente o que as pessoas pensam, mas como elas pensam e por que pensam assim. O grupo focal pode facilitar, ainda, a discussão de temas que normalmente são pouco explorados ou até mesmo evitados, por questões de dificuldade dos participantes.

Para Backes *et al.* (2011, p. 441), a realização de Grupos Focais “se constitui em uma importante estratégia para inserir os participantes da pesquisa no contexto das discussões de análise e síntese que contribuam para o repensar de atitudes, concepções, práticas e políticas sociais”. Ressel *et al.* (2008) menciona vários benefícios da realização de Grupos Focais, como: promove o desenvolvimento de integração grupal com o favorecimento de trocas e descobertas entre os participantes; “[...] facilita a formação de ideias novas e originais. Gera possibilidades contextualizadas pelo próprio grupo de estudo” (p. 780); possibilita a interpretação de conceitos e pontos de vista; e ainda viabiliza o estreitamento com o tema em questão.

Gondim (2003, p. 152) ainda destaca que:

O uso dos grupos focais está relacionado com os pressupostos e premissas do pesquisador. Alguns recorrem a eles como forma de reunir informações necessárias para a tomada de decisão; outros os vêem como promotores da auto-reflexão e da transformação social e há aqueles que os interpretam como uma técnica para a exploração de um tema pouco conhecido, visando o delineamento de pesquisas futuras.

Nesse sentido, para a organização do Grupo Focal, que ocorreu no ano de 2017, foram utilizadas questões norteadoras (APÊNDICE A) com objetivo de dinamizar a conversa com o grupo de professores, que foi gravada e, posteriormente, transcrita para análise. Participaram desse momento de conversa 10 professoras da escola, sendo duas da Pré-escola, cinco dos Anos Iniciais, uma estagiária, a coordenadora pedagógica e a vice-diretora da escola. Entre as

professoras, uma já trabalha na escola há 27 anos e não possui graduação; a vice-diretora trabalha há 11 anos na escola e normalmente atende as turmas do 5º ano; e as demais docentes trabalham há menos de cinco anos na escola. Todas possuem formação em Magistério ou Pedagogia, sendo que a vice-diretora e a professora do 2º ano têm formação em Ciências Biológicas.

Na segunda etapa da pesquisa, que ocorreu no ano letivo de 2018 e teve como ação os encontros de desenvolvimento profissional, houve alterações no grupo de professores participantes, em virtude de trocas no grupo de docentes da escola. Ocorreu a contratação de outra professora para a turma do 3º ano, com formação em Pedagogia, e a coordenadora pedagógica dos Anos Finais, com formação em Magistério e Graduação em Ciências Exatas, começou a participar dos encontros. Ela atua com alunos de Anos Iniciais em outra escola. Outra mudança ocorreu porque a professora, que atua no Laboratório de Aprendizagem da escola e possui formação em Pedagogia, também demonstrou interesse em participar, bem como a orientadora educacional, que também tem formação em Magistério e Pedagogia, começou a participar dos encontros. Sendo assim, nessa etapa o grupo contou com 11 professores, pois, do grupo de 2017, uma professora entrou em licença gestante, a estagiária não estava mais na escola, outra professora não conseguiu participar dos encontros e, no decorrer do ano, mais uma professora foi afastada por questões de saúde.

Os encontros de formação foram organizados nos moldes de um Grupo Colaborativo, com o intuito de proporcionar momentos de discussões teóricas, trocas de experiências, atividades e práticas pedagógicas. Esses momentos de formação tiveram como objetivos específicos: criar, entre os professores participantes, uma dinâmica de grupo colaborativo e de pesquisa; desenvolver o conhecimento dos professores participantes sobre aspectos do conteúdo e da didática nas áreas de Matemática e Ciências; promover a construção conjunta de materiais, de planejamento de aulas e a sua execução em sala de aula; promover a discussão de resultados e a reflexão sobre a integração de recursos tecnológicos e experimentais na prática pedagógica; auxiliar e apoiar os professores na integração desses recursos nas práticas pedagógicas; promover o desenvolvimento profissional dos professores participantes numa perspectiva de aprendizagem colaborativa.

Para atingir os objetivos propostos, os encontros ocorreram mensalmente, com duração aproximada de três horas. No Quadro 4 apresenta-se a organização final dos encontros, que foi planejada e desenvolvida de forma colaborativa. Convém ressaltar que os primeiros encontros foram planejados pela pesquisadora, levando em consideração o objetivo da pesquisa e os

aspectos apontados pelas participantes no Grupo Focal realizado. Os demais encontros foram organizados a partir das sugestões das professoras ou de algumas dificuldades relatadas e observadas durante os encontros. Buscou-se também compartilhar as experiências e atividades desenvolvidas pelas participantes.

QUADRO 4: Organização dos encontros

ENCONTROS	ATIVIDADES
1º Encontro - 21/03	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário Inicial com o intuito de perceber as concepções das professoras sobre a utilização de recursos tecnológicos e atividades experimentais em suas práticas pedagógicas. - Conversa inicial sobre recursos tecnológicos e atividades experimentais. - Exemplos de práticas que as professores já desenvolveram com a utilização de recursos tecnológicos e/ou atividades experimentais; quais foram as suas percepções, dificuldades. - Realização de experimento sobre a água e conversa com as professoras sobre como elas percebem essas atividades sendo realizadas com seus alunos.
2º Encontro - 11/04	<ul style="list-style-type: none"> - Sequência de atividades experimentais sobre água e líquidos: Estados físicos de líquidos; Nuvem e Chuva artificial. - Problematização do estudo da água com atividades interdisciplinares: “Água no dia a dia” e “A água no corpo humano”. - Exploração de recursos disponíveis no laboratório de informática. - Planejamento de atividades envolvendo atividades experimentais abordadas.
3º Encontro - 02/05	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão sobre os tipos de atividades experimentais e sobre as práticas com atividades experimentais para os Anos Iniciais. - Socialização de atividades da Professora J: <ul style="list-style-type: none"> Experimento 1: Absorção do sal pela batata Experimento 2: Ovo no vinagre Experimento 3: Procura da Vitamina C Experimento 4: Corantes
4º Encontro - 16/05	<ul style="list-style-type: none"> - Conversação sobre a importância dos recursos tecnológicos para o ensino. - Realização de atividades com a utilização de recursos tecnológicos. - Exploração de diferentes links e planejamento de novas atividades envolvendo os recursos tecnológicos abordados.
5º Encontro - 27/06	<ul style="list-style-type: none"> - Socialização de atividades da Professora N: <ul style="list-style-type: none"> Atividade 1: Processo de multiplicação, de construção da lei de multiplicação. Atividade 2: Batalha das Operações.

	<p>Atividade 3: Adivinhe as Operações</p> <p>Atividade 4: Multiplicação em linha</p> <p>Atividade 5: Quadro da multiplicação</p> <p>Atividade 6: Bingo do resto</p> <p>Atividade 7: Trilha da divisão</p> <p>Atividade 8: Maior quociente</p>
6º Encontro - 19/09	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão a partir dos textos “O sentido das operações nos alunos da educação básica” e “Operação de divisão: passo a passo”. - Socialização de alguns jogos que envolvem multiplicação, por parte da pesquisadora: “Pife de tabuada” e “Matix adaptado”. - Socialização de uma oficina - desenvolvida por uma professora na formação do PNAIC – sobre construção do número. - Realização do Questionário de Percurso, para avaliação geral dos encontros já realizados e levantamento de ideias e expectativas para a sequência dos encontros.
7º Encontro - 10/10	<ul style="list-style-type: none"> - Socialização de atividades da Professora H: Jogos do Blog da Escola. - Reflexão sobre as atividades: Existe a possibilidade de todas as turmas praticarem esse jogo? Existe a possibilidade de dar continuidade à exploração desse jogo em sala? No caso de afirmação, como? Nesses jogos, são necessárias interferências do professor? O que é importante ao explorar jogos no Laboratório de Informática? - Organização de uma atividade para ser apresentada no último encontro. Em duplas, as professoras receberam um dos links abaixo - cada dupla recebeu um link diferente para explorar. Durante a exploração dos jogos desses sites, a dupla precisou identificar dois jogos que consideraram bons para serem utilizados em suas aulas, e dois jogos que não consideraram bons para serem trabalhados.
8º Encontro - 14/11	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de atividade experimental por uma professora. Tal atividade já tinha sido desenvolvida com seus alunos. - Realização de uma atividade experimental - “submarino” - para continuar com as atividades de flutuação que a professora estava desenvolvendo com seus alunos. - As participantes foram organizadas em grupos e cada grupo escolheu uma atividade experimental para ser desenvolvida no encontro seguinte com as colegas. Para essa atividade, foram disponibilizados três livros, nos links abaixo: <ul style="list-style-type: none"> - https://www.univates.br/editora-univates/publicacao/229 - https://www.univates.br/editora-univates/publicacao/117 - https://www.if.ufrgs.br/tapf/v17n4_Grala.pdf
9º Encontro - 05/12	<ul style="list-style-type: none"> - Socialização dos links que cada dupla recebeu para explorar.

	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de atividades experimentais que cada grupo selecionou a partir do material fornecido no encontro anterior. - Questionário final.
--	--

Fonte: Autora (2018)

No decorrer da segunda etapa, a pesquisadora colocou-se à disposição para auxiliar as professoras nos momentos de planejamento individual em que foram desafiadas a organizarem atividades com o uso da experimentação e/ou de recursos tecnológicos a serem inseridos na prática pedagógica. A pesquisadora também auxiliou na execução das atividades em sala de aula com os alunos, buscando observar as dificuldades encontradas pelas professoras.

Três professoras solicitaram auxílio da pesquisadora no planejamento e na realização de atividades com os alunos. Salienta-se que, dentre as atividades planejadas, algumas já haviam sido exploradas durante os encontros e outras foram planejadas em conjunto (professora e pesquisadora). Após esse período de formação, percebeu-se a necessidade de uma continuidade no processo de acompanhamento deste grupo de professoras, para efetivar a inserção dos recursos tecnológicos e experimentais em suas práticas pedagógicas. Neste sentido, foi desenvolvida a terceira etapa desta pesquisa, em que foi proporcionado planejamento colaborativo, momentos de repensar suas práticas e a exploração das atividades elaboradas com os alunos.

A terceira etapa de pesquisa foi desenvolvida no ano de 2019, quando as professoras que participaram da formação continuada foram convidadas a participarem de um processo de desenvolvimento profissional utilizando a metodologia de Estudos de Aula. Essa metodologia de pesquisa consiste em encontros de professores para planejar uma atividade a ser desenvolvida com uma turma de alunos. Depois disso, um professor aplica a atividade com seus alunos e, nesse momento, os demais colegas do grupo observam o desenvolvimento da atividade, com o intuito de validar a prática pedagógica planejada. Após esse momento de exploração, o grupo avalia todo o processo de aplicação e são feitas reformulações da atividade, se necessário, para que esta seja reaplicada em outra turma.

No caso desta pesquisa, foram organizados dois grupos: um com as duas professoras da Pré-escola e as duas professoras do 1º ano e outro com as duas professoras do 2º ano, uma professora do 3º ano, uma professora do 4º ano e uma estagiária em atuação na turma do 4º ano. A divisão dos grupos foi feita dessa forma devido à organização da escola nos momentos de planejamento e pela proximidade da faixa etária dos alunos.

Assim, inicialmente se realizou um encontro para apresentação da proposta e definição do tema/foco já abordado no primeiro ciclo em cada grupo, lembrando que a proposta de pesquisa era a inserção de práticas pedagógicas que utilizam recursos tecnológicos e atividades experimentais como forma de auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem. O foco dessa etapa foi auxiliar os professores em suas principais dificuldades relativas à integração desse tipo de prática em suas salas de aula. Em seguida, cada grupo fez estudos teóricos, planejou e organizou atividades de forma colaborativa. Para o momento do desenvolvimento das atividades planejadas, o próprio grupo escolheu a professora que, na sequência, aplicou a atividade em sua turma, bem como as que observaram.

Após a exploração da atividade, organizou-se um momento de relato da prática, em que a professora aplicadora relatou suas percepções e a(s) observador(as) também destacaram seus apontamentos sobre a atividade desenvolvida. Em alguns casos, alguns trechos da prática, que foi gravada, foram assistidos, para aprofundar a discussão no respectivo grupo. Na etapa seguinte, foram feitas as modificações necessárias no primeiro planejamento, com base nos apontamentos das observações, e foi organizada uma nova aplicação da atividade.

Dessa forma o ciclo continuou, até que o grupo considerou as atividades validadas e consistentes. Após a conclusão de cada ciclo proposto, foram organizados momentos de socialização dos grupos, em que estes destacaram suas percepções sobre a metodologia utilizada. No Quadro 5, apresenta-se o detalhamento dos Ciclos de Estudos de Aula organizados em cada grupo.

QUADRO 5 - Ciclos de Estudos de Aula

Grupo A – duas professoras da Pré-escola e duas professoras do 1º ano		
1º ciclo atividades experimentais	1º encontro	planejamento da atividade com areia movediça para a turma da Pré-escola
	2º encontro	aplicação da atividade planejada na turma da Pré-escola B e observação pelas demais professoras
	3º encontro	avaliação do planejamento inicial e replanejamento de alguns aspectos observados
	4º encontro	aplicação do replanejamento na turma da Pré-escola A e observação pelas demais professoras
	5º encontro	avaliação de todo o processo, considerando se os aspectos replanejados foram eficientes

2º ciclo recursos tecnológicos	1º encontro	planejamento da atividade envolvendo a conservação do número e utilizando os recursos tecnológicos para a turma do 1º ano
	2º encontro	aplicação da atividade planejada na turma do 1º ano B e observação pelas demais professoras
	3º encontro	avaliação do planejamento inicial e replanejamento de alguns aspectos observados
	4º encontro	aplicação do replanejamento na turma do 1º ano A e observação pelas demais professoras
	5º encontro	avaliação de todo o processo, considerando se os aspectos replanejados foram eficientes
3º ciclo recursos tecnológicos	1º encontro	planejamento da atividade com sequências (numéricas até 10 e figuras) para a turma da Pré-escola
	2º encontro	aplicação da atividade planejada na turma da Pré-escola A e observação pelas demais professoras
	3º encontro	avaliação do planejamento inicial e replanejamento de alguns aspectos observados
	4º encontro	aplicação do replanejamento na turma da Pré-escola B e observação pelas demais professoras
	5º encontro	avaliação de todo o processo, considerando se os aspectos replanejados foram eficientes
4º ciclo atividades experimentais	1º encontro	planejamento da atividade com envolvendo os sentidos (principalmente o tato) para a turma do 1º ano
	2º encontro primeiro dia	aplicação de duas atividades (caixa tátil, quente e frio com água) planejadas na turma do 1º ano A e observação pelas demais professoras
	2º encontro segundo dia	aplicação de mais uma atividade envolvendo a sensação (caixas com diferentes materiais para pisar), planejada na turma do 1º ano A e observação pelas demais professoras
	3º encontro	avaliação do planejamento inicial e replanejamento de alguns aspectos observados
	4º encontro primeiro dia	aplicação de duas atividades (caixa tátil, quente e frio com água), planejadas na turma do 1º ano B, e observação pelas demais professoras

	4º encontro segundo dia	aplicação de mais uma atividade envolvendo a sensação (caixas com diferentes materiais para pisar), planejada na turma do 1º ano B, e observação pelas demais professoras
	5º encontro	avaliação de todo o processo, considerando se os aspectos replanejados foram eficientes
Grupo B – duas professoras do 2º ano, uma professora do 3º ano e uma professora do 4º ano		
1º ciclo recursos tecnológicos	1º encontro	planejamento da atividade de conservação de número para realizar operações até 10 com o uso de recursos tecnológicos para a turma do 2º ano
	2º encontro	aplicação da atividade planejada na turma do 2º ano A e observação pelas demais professoras
	3º encontro	avaliação do planejamento inicial e replanejamento de alguns aspectos observados
	4º encontro	aplicação do replanejamento na turma da 2º ano B e observação pelas demais professoras
	5º encontro	avaliação de todo o processo, considerando se os aspectos replanejados foram eficientes
2º ciclo atividades experimentais	1º encontro	planejamento da atividade envolvendo a alimentação para as turmas do 3º e 4º anos
	2º encontro	aplicação das atividades planejadas na turma do 4º ano e observação pelas demais professoras (esse planejamento foi desenvolvido em quatro dias, pois foram quatro atividades experimentais diferentes) 1º dia: batata com água e sal 2º dia: ovo na água e no vinagre 3º dia: importância da saliva na digestão 4º dia: confetes dissolvidos em água - explorar a adição de corantes
	3º encontro	avaliação do planejamento inicial e replanejamento de alguns aspectos observados
	4º encontro	aplicação do replanejamento na turma do 3º ano e observação pelas demais professoras (esse planejamento foi desenvolvido em quatro dias, pois foram quatro atividades experimentais diferentes) 1º dia: batata com água e sal 2º dia: ovo na água e no vinagre 3º dia: importância da saliva na digestão 4º dia: confetes dissolvidos em água - explorar a adição de corantes

	5º encontro	avaliação de todo o processo, considerando se os aspectos replanejados foram eficientes
3º ciclo recursos tecnológicos	1º encontro	planejamento da atividade de sistemas de medidas com o uso de recursos tecnológicos para as turmas do 3º ano e 4º anos
	2º encontro	aplicação da atividade planejada na turma do 4º ano e observação pelas demais professoras
	3º encontro	avaliação do planejamento inicial e replanejamento de alguns aspectos observados
	4º encontro	aplicação do replanejamento na turma do 3º ano e observação pelas demais professoras
	5º encontro	avaliação de todo o processo, considerando se os aspectos replanejados foram eficientes
4º ciclo atividades experimentais	1º encontro	planejamento da atividade experimental “Vitamina C” para a turma do 2º ano
	2º encontro primeiro dia	aplicação da atividade planejada na turma do 2º ano A e observação pelas demais professoras
	3º encontro	avaliação do planejamento inicial e replanejamento de alguns aspectos observados
	4º encontro primeiro dia	aplicação do replanejamento na turma do 2º ano B e observação pelas demais professoras
	5º encontro	avaliação de todo o processo, considerando se os aspectos replanejados foram eficientes

Fonte: Autora (2020).

Em relação à análise qualitativa dos dados, utilizou-se a análise descritiva de Bogdan e Biklen (1994). Foram analisadas as transcrições de todas as etapas do processo de investigação realizado, buscando-se organizar a análise que objetivou destacar aspectos que apontassem resultados para o problema de pesquisa. O grupo focal da primeira etapa, as transcrições dos encontros de formação da segunda etapa e das intervenções com alunos da terceira etapa e, ainda, a gravação de todos os ciclos dessas etapas forneceram os dados utilizados para indicar essas evidências. Também se utilizou, para análise descritiva, o diário da pesquisadora, os diários de cada professora e os questionários iniciais, de percurso e final da segunda etapa de formação.

No próximo capítulo, em que se desenvolve a análise dos dados, evidencia-se uma descrição cronológica interpretativa das ações desenvolvidas em cada etapa de intervenção da

pesquisa. Inicialmente, apresentam-se os dados emergentes do grupo focal, que proporcionaram o planejamento e a organização de ações fundamentais no desenvolvimento da pesquisa. Na sequência, descreve-se sobre os dados decorrentes da formação continuada proposta com a metodologia de grupos colaborativos. E, finalizando o capítulo, analisam-se os resultados do processo de desenvolvimento profissional que utilizou a metodologia de Estudos de Aula como uma proposta de contribuir com o desenvolvimento profissional desse grupo de professoras dos Anos Iniciais, participantes e colaboradores desta pesquisa.

5 APRECIACÃO DOS DADOS ALCANÇADOS COM AS FORMAÇÕES

A análise de dados está organizada em três seções. Na primeira, são apresentados e discutidos os dados da investigação inicial que teve o intuito de conhecer, identificar e confirmar algumas percepções em relação ao uso de tecnologias e atividades experimentais pelo grupo de professoras. Na segunda seção, são destacados e analisados alguns momentos considerados importantes do processo de desenvolvimento profissional, no qual constituiu-se um grupo colaborativo, que, no decorrer do ano de 2018, realizou estudos teóricos, compartilhou e trocou ideias, sugestões e práticas pedagógicas. E, para concluir, na terceira seção, apresenta-se a análise dos dados coletados durante o ano de 2019, quando foram organizados encontros com dois Grupos - A e B -, utilizando-se a metodologia de Estudos de Aula para auxiliar e aperfeiçoar a prática docente.

No decorrer da análise, evidenciam-se falas, depoimentos e respostas das professoras que aparecem em itálico para diferenciar das ideias de autores que fazem parte do referencial teórico. As professoras foram denominadas como P1, P2, P3 e assim sucessivamente até P12, ressaltando-se que aquelas que participaram de todas as etapas terão sempre a mesma denominação.

5.1 Investigação Inicial

Com o intuito de conhecer e se aproximar do grupo e também para confirmar ou não algumas hipóteses levantadas, realizou-se um grupo focal com as professoras da escola antes do primeiro encontro de desenvolvimento profissional. Essa atividade teve como objetivo buscar indícios para responder ao primeiro objetivo específico desta pesquisa, qual seja, examinar as conjecturas dos professores em relação à utilização de recursos tecnológicos e o desenvolvimento de atividades experimentais com alunos dos Anos Iniciais. Para tanto, foram utilizadas questões norteadoras (APÊNDICE A) que fomentaram a discussão durante a

conversa. Além disso, aplicou-se um questionário (APÊNDICE C) no primeiro encontro da formação continuada ocorrida em 2018.

As questões que nortearam o diálogo do grupo focal e o questionário envolveram a utilização de recursos tecnológicos e de atividades experimentais pelas professoras em suas aulas, a importância da utilização desses recursos, dificuldades encontradas e soluções para minimizar esses problemas. Dez professoras participaram do grupo focal e nove responderam ao questionário. Salienta-se que seis professoras - P1, P2, P4, P5, P6, P7 - participaram dos dois momentos.

Nesta seção, o intuito é apresentar a discussão dos dados obtidos com o grupo focal e com o questionário inicial, que foram importantes para o planejamento e desenvolvimento da formação continuada que ocorreu durante o ano de 2018. Assim, os dados foram organizados em quatro categorias, a saber: importância atribuída ao uso de recursos experimentais e/ou tecnológicos; experiência anterior no uso de recursos experimentais e ou tecnológicos; razões para o pouco uso de recursos computacionais e atividades experimentais; propostas para auxiliar os professores nas dificuldades.

5.1.1 Importância atribuída ao uso de recursos experimentais e/ou tecnológicos

No primeiro grupo de respostas, apresenta-se o que as professoras participantes do Grupo Focal pensavam sobre a utilização de recursos tecnológicos e/ou atividades experimentais em suas aulas. Inicialmente, conversou-se com o grupo de professoras sobre o desenvolvimento de suas práticas com a utilização desses recursos e algumas destacaram que consideram importante o uso de tecnologias em suas práticas pedagógicas, como se pode perceber em alguns relatos.

O uso de recursos é muito importante, os alunos aprendem mais e melhor o conteúdo.
(P9)

Eu acho muito importante, inclusive a gente até usa pouco, a gente deveria usar mais, [...] eu acho bem importante, [...], eu acho que não é usado tanto quanto a gente poderia usar. (P4)

[...] eu acho bem importante [...] (P5)

Todas as professoras afirmaram que é importante a utilização desses recursos, conforme indicado nas falas das professoras P4, P5 e P9. As ideias das professoras corroboram as de Giancaterino (2009) que já destacava que a tecnologia auxilia no ensino, pois propicia ao aluno um ambiente interativo, investigativo e motivador que, quando utilizado adequadamente, pode

subsidiar os processos de ensino e de aprendizagem, aproximando o professor da realidade do educando. Nesse sentido, as professoras consideraram diferentes recursos tecnológicos e conseguiram indicar algumas sugestões de como poderiam ser utilizados em suas aulas.

Quanto mais recursos, melhor, pois eles aprendem mais, visualizando vivenciando. (P4)

Até com celular? ... Isso seria interessante, cada um fazer pesquisas com isso, a calculadora também poderia usar mais [...] (P6)

Reitera-se que as nove professoras classificaram como importante e fundamental a utilização de recursos didáticos diferenciados em suas práticas pedagógicas, pois pode influenciar o tipo de aula que é proporcionada ao aluno, conforme mostram os relatos das professoras P7 e P8:

[...] aulas sejam mais atrativas. (P7)

[...] aulas com mais significado e qualidade. (P8)

A professora P1 afirmou que considera relevante ter acesso ao laboratório de informática para realizar as atividades, pois ela trabalha com os alunos da Pré-escola e nem sempre tem acesso ao laboratório.

Eu também acho bem importante [...]. Eu acho que sim seria bem importante ter acesso para poder usar. (P1)

Segundo a professora P6, os alunos obtêm maior êxito na construção da aprendizagem quando se possibilita a eles o contato com os mais variados recursos.

[...] Quanto mais recursos, melhor, pois eles aprendem mais, visualizando vivenciando. (P6)

Como se pode perceber, para as professoras, suas aulas tornam-se mais atrativas e os alunos conseguem atribuir significado para os conteúdos explorados quando elas utilizam recursos didáticos. O que corrobora as ideias de Silva (2016, p. 13) que afirma que a utilização de jogos tecnológicos nas práticas pedagógicas “vem mostrando-se como um instrumento riquíssimo, pois com a utilização dos mesmos, pode-se trabalhar a coordenação motora, a memória, dificuldades de leitura e escrita, dificuldades na matemática, etc.”. Nesse sentido, foi apontado pelas professoras que tais atividades auxiliam na aprendizagem dos alunos.

[...] consolida a aprendizagem[...] (P7).

[...] aprendem mais (P6).

[...] favorecer diferentes “dificuldades” de alunos (P5).

[...] aprendem mais e melhor o conteúdo (P4).

Assim, as professoras P5 e P4 consideram importante explorar os recursos, relacionando essa utilização com as áreas de Ciências e Matemática.

Eu também acho muito importante, essa questão das experiências [...] tem tantas coisas legais que dá para a gente trabalhar nas Ciências [...] é muito importante, muito interessante. (P5)

[...] a Matemática mais ainda, porque a gente precisa pensar, medir, muitas coisas. (P4)

Observando os relatos destacados nesta primeira categoria, verifica-se unanimidade das respondentes em relação aos benefícios que o uso de recursos tecnológicos e atividades experimentais podem oferecer aos alunos. Recebe ênfase a influência na aprendizagem dos alunos, quando lhes é proporcionada uma prática pedagógica que utiliza diferentes recursos didáticos. Souza (2007, p. 112) aponta que:

Utilizar recursos didáticos no processo de ensino - aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade ao manusear objetos diversos que poderão ser usados pelo professor na aplicação de suas aulas.

Assim, analisando as respostas das professoras, foi possível identificar que elas julgam importante utilizar mais esses recursos na prática pedagógica e gostariam de fazê-lo. Esse aspecto, então, foi contemplado no planejamento dos encontros de formação, ou seja, foram socializadas sugestões, práticas, links e atividades para serem desenvolvidas em sala de aula.

5.1.2 Experiência anterior no uso de recursos experimentais e/ou tecnológicos¹⁶

Quanto à realização de práticas de experimentação e/ou utilização de recursos tecnológicos em suas aulas, a discussão com as professoras buscou identificar se essas práticas eram utilizadas.

Nesse contexto, destaca-se o relato da P4: *Eu não costumo fazer experiências[...]*. Ao afirmar que não realiza atividades experimentais, ela está se referindo às práticas relacionadas a conteúdos de Ciências. A professora P5, por sua vez, apontou que, neste ano, havia realizado esse tipo de atividade. *[...] eu fiz com a minha turma também esse ano, algumas experiências [...]*. Cabe observar que o fato de a professora P5 destacar que neste ano desenvolveu algumas atividades indica que ela não costuma desenvolvê-las em suas aulas.

De forma geral, as professoras relataram que as práticas com atividades experimentais não são muito comuns em suas aulas. Em relação à realização de atividades experimentais, oito

¹⁶ Cabe destacar que os dados foram coletados antes do período de pandemia ocasionada pelo COVID-19, o que, com certeza, exigiu mudanças em relação à utilização dos recursos tecnológicos por parte dos professores.

professoras relataram que em algum momento já realizaram alguma experiência com suas turmas. Somente uma professora relatou não ter realizado práticas em suas aulas.

Construção de Terrário, Germinação, Purificação da água, densidade da água. (P5)

[...] decomposição, [...] células (vitelo do ovo, disco germinativo), [...] movimentos de rotação e translação, [...] condensação (ciclo da água), [...] respiração com garrafa PET e balão. (P8)

[...] degustação de alimentos. (P2)

[...] experimento do feijão no algodão [...] (P7)

Horta escolar com composteira [...] (P8)

Experiência da flor (cores), mistura de cores [...] (P12)

Vulcão com coca-cola. (P6)

As professoras P8 e P5 possuem formação em Ciências Exatas e Ciências Biológicas, o que pode ter contribuído para elas terem realizado várias práticas pedagógicas envolvendo atividades experimentais. Outras professoras também mencionaram já ter realizado a experiência de plantar feijão e a da germinação com o Cuca verde.

Em relação à utilização de recursos tecnológicos, salientam-se os relatos das professoras P4 e P5, que afirmaram que deveriam utilizar mais esses recursos.

[...] acho que deveria usar mais, eu acho que não é usado tanto quanto poderia usar (P6).

[...] eu quase não uso [...] (P4).

A professora P6 concorda com os relatos das professoras já apresentados em relação ao uso dos recursos tecnológicos. Também pensa que outras ferramentas, além do computador, poderiam ser inseridas em suas aulas: “Às vezes eu acabo não usando isso, tipo o som, o microfone poderia tanto usar em aula, ou mais a informática, a sala de recursos e vídeos e coisas, poderia usar mais[...] (P6)”.

Algumas professoras do grupo de formação, durante as conversas, começaram a relatar algumas práticas, tais como levar os alunos ao laboratório de informática da escola para jogar ou para fazer pesquisas ou ainda para digitar algum texto. Seguem os relatos das professoras:

Pesquisa, jogos, publicação de trabalhos/projetos. (P1)

Jogos de lógica, digitação de textos, construção de textos, jogos relacionados às 4 operações Matemáticas, pesquisa. (P2)

Principalmente atividades/jogos de letramento e Matemática. (P5)

Em relação aos recursos tecnológicos, sete professoras apontaram que utilizam o laboratório de informática principalmente para algumas finalidades, como jogos, pesquisas e digitação de textos e duas professoras afirmaram que não o utilizam.

Assim sendo, as questões apontadas nesta categoria serviram para planejar momentos no laboratório de informática, com intuito de desenvolver outras atividades e mostrar que, após a realização de um jogo no laboratório, por exemplo, é fundamental dar continuidade às atividades, para que essas não sejam percebidas como algo fora do contexto. Em relação às atividades experimentais, observou-se, de forma geral, que elas não eram muito variadas e que focavam mais o conteúdo da área da Biologia. Dessa forma, no decorrer da formação continuada foram oportunizados momentos com diversas experiências, em especial envolvendo conteúdos físicos e químicos.

5.1.3 Razões para pouco uso de recursos computacionais e atividades experimentais

Durante a realização do Grupo Focal, foram apontados alguns motivos pelos quais as professoras não realizam atividades experimentais em suas aulas. Destacam-se as falas das professoras P5 e P7.

[...] a gente acaba frisando muito no português e na Matemática e a Ciências como sempre ela fica, acaba sempre ficando em terceiro plano [...] (P5).

É falta de hábito [...] (P7).

Como se pode observar nos relatos das professoras, na maioria das vezes é dada maior ênfase ao ensino de Matemática e Português, enquanto as atividades que envolvem o ensino de Ciências não são trabalhadas com a mesma importância. Ao complementar, a professora P2 afirmou que não tem o costume de abordar atividades experimentais em sala de aula e que os conteúdos de Ciências nem sempre estão previstos em seus planejamentos.

Na conversa com o grupo de professoras, verificou-se que, para todas, é importante a utilização dos recursos tecnológicos e das atividades experimentais para os processos de ensino e de aprendizagem, embora apontem o pouco uso desses recursos. Buscou-se, então, identificar as dificuldades encontradas, o que leva, inicialmente, aos relatos das professoras P2 e P6, que apresentam dificuldades mais pessoais.

Saber usar tudo com eles, temos várias ferramentas [...] (P2)

[...] não sei lidar muito com essas coisas [...] (P6)

Observando a reação do grupo, verificou-se que as demais professoras concordaram com esses posicionamentos. Assim, foi possível constatar que o grupo encontra dificuldades pela falta de segurança em utilizar a variedade de ferramentas existentes. No entanto, outros aspectos que dificultam e, conseqüentemente, diminuem a realização de práticas com a utilização de diferentes recursos também foram identificados, conforme apontado pelas professoras P5 e P12.

[...] o professor não tem tempo para mexer, para pesquisar, buscar, planejar [...] quanto tempo eu vou usar para procurar e encontrar o jogo [...] (P12)

[...]tirar o tempo para além da aula, [...] eu ter que ver as coisas que eu tenho que trabalhar [...] (P5)

Essas professoras citam a falta de tempo como um dos principais motivos para a não realização das práticas, pois, como são atividades diferenciadas das realizadas no dia a dia, elas exigem do professor um maior tempo para planejamento e preparação dos materiais a serem utilizados. Relatos que vão ao encontro da fala da professora P5.

[...] se a gente tivesse um laboratório com as mesas grandes, disponíveis. [...]montar tudo isso na sala [...] quantidade de alunos, espaço, juntar as mesas [...] daí cai no chão [...] (P5)

Assim, falta de tempo, de planejamento, espaços inapropriados, número de alunos, materiais disponíveis, gestão da aula são os principais motivos que impedem as professoras de realizarem práticas com a utilização de recursos experimentais e tecnológicos. Mesmo assim, elas reconhecem que o uso de recursos tecnológicos pode auxiliar no desenvolvimento de práticas pedagógicas diferenciadas, destacando que poderiam utilizá-los com maior frequência. Entretanto, também apontam algumas dificuldades com relação ao planejamento e ao uso desses recursos em sala de aula, como salientado a seguir.

[...] a minha dificuldade na aula de informática é ter que tirar o tempo para levar os alunos, e também planejar. Ter que ver as coisas que eu tenho que trabalhar e ver o que tem, essa é minha dificuldade. (P4)

[...] não adianta tu ter os recursos, os objetos, o material, se o professor não tem tempo para mexer, para ele pesquisar, para ele buscar, para ele planejar as coisas. Porque é que nem a colega disse antes, se eu quero levar minha turma para fazer o jogo lá, quanto tempo eu vou usar para procurar e encontrar o jogo. (P2)

Dificuldades essas que vão ao encontro de aspectos observados por Azevedo, Puggian e Friedmann (2013, p. 674) em suas pesquisas: “Os professores também ressaltaram a necessidade de refletir sobre a utilização da tecnologia [...]. Demonstraram preocupação em elaborar um planejamento detalhado, problematizando a aplicação dos recursos para torná-los eficientes”. Além das dificuldades em relação ao planejamento e ao próprio recurso

tecnológico, as professoras referem-se, nos excertos supracitados, falta de tempo para selecionar atividades para trabalhar no laboratório de informática.

Analisando as respostas do questionário respondido pelas professoras no primeiro encontro, verificou-se que, de forma geral, as inquietações para o não uso de recursos didáticos são basicamente as mesmas que foram percebidas no Grupo Focal.

[...] não utilizo em função de não conhecer. (P6)

[...] desprender-se da sala de aula, caderno... (P8)

As professoras apontam o fato de não conhecer as ferramentas como um impedimento para a não utilização de práticas com recursos didáticos. Além disso, a dificuldade de desprender-se da sala de aula tradicional também foi citada pela professora P8. Carneiro e Passos (2014) mencionam, em suas pesquisas, que mesmo que as escolas estejam equipadas e que se fale muito no uso de tecnologias em sala de aula, que a utilização ainda é tímida.

De acordo com Borba e Penteado (2001, p. 55), para que o professor comece a usar as tecnologias, ele precisa sair da zona de conforto, “onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável”, e caminhar em direção à zona de risco, que “aparece principalmente em decorrência de problemas técnicos e da diversidade de caminhos e dúvidas que surgem quando os alunos trabalham com um computador.” Nesse sentido, o professor precisa estar preparado para enfrentar muitos imprevistos, questões e dúvidas que ele poderá não saber resolver, muito mais que em aulas sem as tecnologias.

Enfim, os aspectos mais apontados nesta categoria relacionam-se com o espaço físico e os materiais disponíveis. Nesse aspecto, buscou-se organizar as formações em diferentes ambientes do espaço escolar, fazendo uso de materiais simples, com o intuito de mostrar para o grupo que é possível realizar experiências em qualquer espaço.

Em relação aos recursos, foi dado destaque à falta de tempo para buscar materiais a serem utilizados em sala de aula. Em relação a essa questão, procurou-se explorar vários materiais já disponíveis e organizados, como o blog da própria escola que está organizado por turma, disciplinas e conteúdos e também foram mostrados alguns links que possuem atividades diferenciadas. Igualmente, houve a preocupação de proporcionar momentos de troca para que as professoras começassem a criar o hábito de compartilhar com os colegas, pois, assim, acredita-se que o trabalho de todos se torna mais fácil.

5.1.4 Propostas para auxiliar os professores nas dificuldades

Para finalizar a conversa com as professoras, buscou-se identificar maneiras de como o grupo poderia se ajudar ou sugestões sobre o que poderia ser feito para auxiliá-las na integração de mais práticas que incluíssem a utilização de recursos experimentais e/ou tecnológicos em suas práticas pedagógicas. Apresentam-se os relatos das professoras P7 e P5.

[...] projetos coletivos, [...] como hábito [...] (P7).

[...]planejamento coletivo, [...]todo mundo pensa para a sua turma, [...] Planejamento coletivo é sempre mais rico (P5).

Como mostram as falas, as professoras sugerem o planejamento coletivo, em que um professor pode auxiliar o outro com ideias, compartilhando atividades, práticas e relatos de momentos que já foram desenvolvidos.

Além disso, as professoras expressaram a necessidade de auxílio para o desenvolvimento de práticas pedagógicas com a utilização de recursos tecnológicos.

“Gostaria de aprender a utilizar melhor a tecnologia em especial”. (P1)

“Ampliar o uso e recursos tecnológicos, uma vez que algumas vezes não utilizo em função de não conhecer”. (P2)

Essa dificuldade foi percebida por Santos (2010), que se preocupava com o fato de vários professores demonstrarem receio em manusear ferramentas tecnológicas. No caso deste grupo, observou-se que as professoras sentiam necessidade de conversar e discutir mais sobre as questões relacionadas ao uso de tecnologias em sala de aula. O que vai ao encontro das observações de Azevedo, Puggian e Friedmann (2013, p. 674) ao comentarem sobre as oficinas proporcionadas por eles: “A marca principal foi a interação entre os professores, que travaram discussões e trocaram informações sobre tecnologia, seus potenciais e limitações, sua prática frente a essas tecnologias”. Os autores ainda ressaltam que, durante as oficinas, os professores utilizavam as novas aprendizagens com fins didáticos.

Em relação a este grupo de respostas, foi possível observar mais dois aspectos apontados pelas professoras: um deles quanto ao uso de uma coletânea de materiais e outro quanto a receberem sugestões de práticas.

[...] sugestões de atividades práticas, bibliografia relacionada. [...] melhorar o repertório de recursos tecnológicos [...] (P12)

[...] aprender novas formas de ensinar, novas atividades e experiências [...] (P2)

[...] atividades práticas que poderei usar em sala. (P4)

[...]melhorar minha maneira de ensinar. (P7)

[...]aprender a utilizar melhor a tecnologia[...] (P6)

Já em relação a desenvolver práticas pedagógicas envolvendo atividades experimentais nas turmas dos Anos Iniciais, as professoras relataram que não o fazem habitualmente em suas aulas. Salienta-se que esse aspecto também foi percebido por outros pesquisadores, tais como Carvalho *et al.* (1998), Ramos e Rosa (2008) e Colombo Jr *et al.* (2012) que destacam que o ensino de Ciências ainda é formado por uma coleção de fatos para serem lidos e memorizados.

Nesse sentido, conversou-se com o grupo de professoras sobre o que esperavam que fosse abordado nos momentos de formação continuada acerca do uso de atividades experimentais. Segundo Curi (2018, p. 27), um processo de formação continuada que visa o desenvolvimento profissional do professor precisa ir ao encontro da realidade - “deve estar vinculado ao local de trabalho do professor”.

Espero que sejam dadas sugestões de atividades práticas, bibliografia relacionada. (P8)

Espero que possamos aprender novas formas de ensinar, novas atividades e experiências para serem utilizados com os alunos. (P6)

Maneiras de levar os experimentos com mais ênfase/intensidade para a sala de aula. (P2)

Os excertos mostram que as professoras P8, P6 e P2 gostariam de receber ajuda para o desenvolvimento de suas atividades experimentais em sala de aula, pois entendem que essas práticas pedagógicas podem auxiliar muito nos momentos de aprendizagem e compreensão de várias questões relacionadas ao ensino de Ciências. Já as professoras P1, P2 e P3 destacaram:

Eles são fundamentais para que as aulas sejam mais atrativas. (P1)

Acredito que a vivência consolida a aprendizagem, que aulas muito expositivas são muito abstratas. Acredito também que a ciência deve ser entendida como fazendo parte da vida e não algo que está nas universidades. (P2)

Muito importante, pois já foi comprovado que aulas diversificadas chamam mais a atenção dos alunos e em consequência aprendem mais. (P3)

Os relatos das referidas professoras apontam para a atração, a motivação, o entusiasmo e envolvimento dos alunos quando são desenvolvidas práticas pedagógicas experimentais. Nesse sentido, Rosa, Rosa e Pecatti (2007, p. 270) observaram a importância do envolvimento e da motivação dos alunos quando desenvolveram atividades experimentais nos Anos Iniciais:

A realização de atividades experimentais através da participação ativa dos estudantes se mostrou um momento significativo, tanto em aspectos cognitivos, associados à aprendizagem do conteúdo específico, quanto no que diz respeito ao envolvimento e a motivação para a aprendizagem. A atividade desenvolvida com esse grupo de estudantes revelou que os alunos ao se sentirem envolvidos com o objeto do conhecimento se sentem mais atraídos por ele, acabando por despertar mais interesse e motivação para a aprendizagem. As crianças observam e interagem com o mundo ao seu redor, demonstrando que ensinar física desde as séries iniciais não é utopia, mas uma realidade necessária para que o conhecimento adquira um caráter de instrumento para a vida. Além disso, o envolvimento ativo do aluno põe em movimento uma série de estruturas de pensamento que, caso contrário, permaneceriam inerte, se mostrando um importante componente pedagógico.

Salienta-se, finalmente, um relato relacionado à confiança da professora P6, quando ela menciona aspectos sobre como conseguir desenvolver suas práticas: [...] *SEGURANÇA de como usar. [...] confiança [...]* (P6).

Não há dúvida de que os aspectos apontados no relato dessa professora são importantes para ela, pois, em outros momentos, durante o questionário, ela também frisou a questão de ter segurança para realizar essas práticas em sala de aula. Em relação a essa questão, Schöenardie e Descovi (2018, p. 57) afirmam que a formação “deve ser pautada em aspectos que são característicos do uso das novas tecnologias, como a imprevisibilidade, a insegurança e a iniciativa de formação contínua, que deve acontecer durante toda a carreira profissional”. Nesse sentido, o apoio das colegas de trabalho e também da formadora tornam-se necessários para que essa professora utilize tais recursos.

Por fim, o grupo de professoras, expressou que gostaria de receber formações que auxiliassem no planejamento de atividades com o uso de recursos tecnológicos.

[...] formação para nós, também. (P5)

[...] melhorar o repertório de recursos tecnológicos. (P8)

Espero que possamos aprender novas formas de usar os recursos tecnológicos [...] novas atividades para serem utilizados com os alunos. (P6)

Como usar, principalmente o computador/celular, essas ferramentas como recurso facilitador de aprendizagem. (P7)

[...] SEGURANÇA de como usar. (P5)

Maneiras de levar a tecnologia, com mais ênfase/intensidade para a sala de aula. (P2)

Nesse sentido, os relatos das professoras vão ao encontro das ideias de Fernandez-Diaz e Salvador (2013, p. 122), que destacam:

Neste sentido, os programas de formação de professores com integração de tecnologias devem favorecer a mudança educacional por meio de propostas de intervenção que partam do contexto real dos participantes, propondo metas que possam ser integradas

ao ambiente imediato, gerando dinâmicas de trabalho em equipe e influenciando os aspectos organizacionais do centro¹⁷.

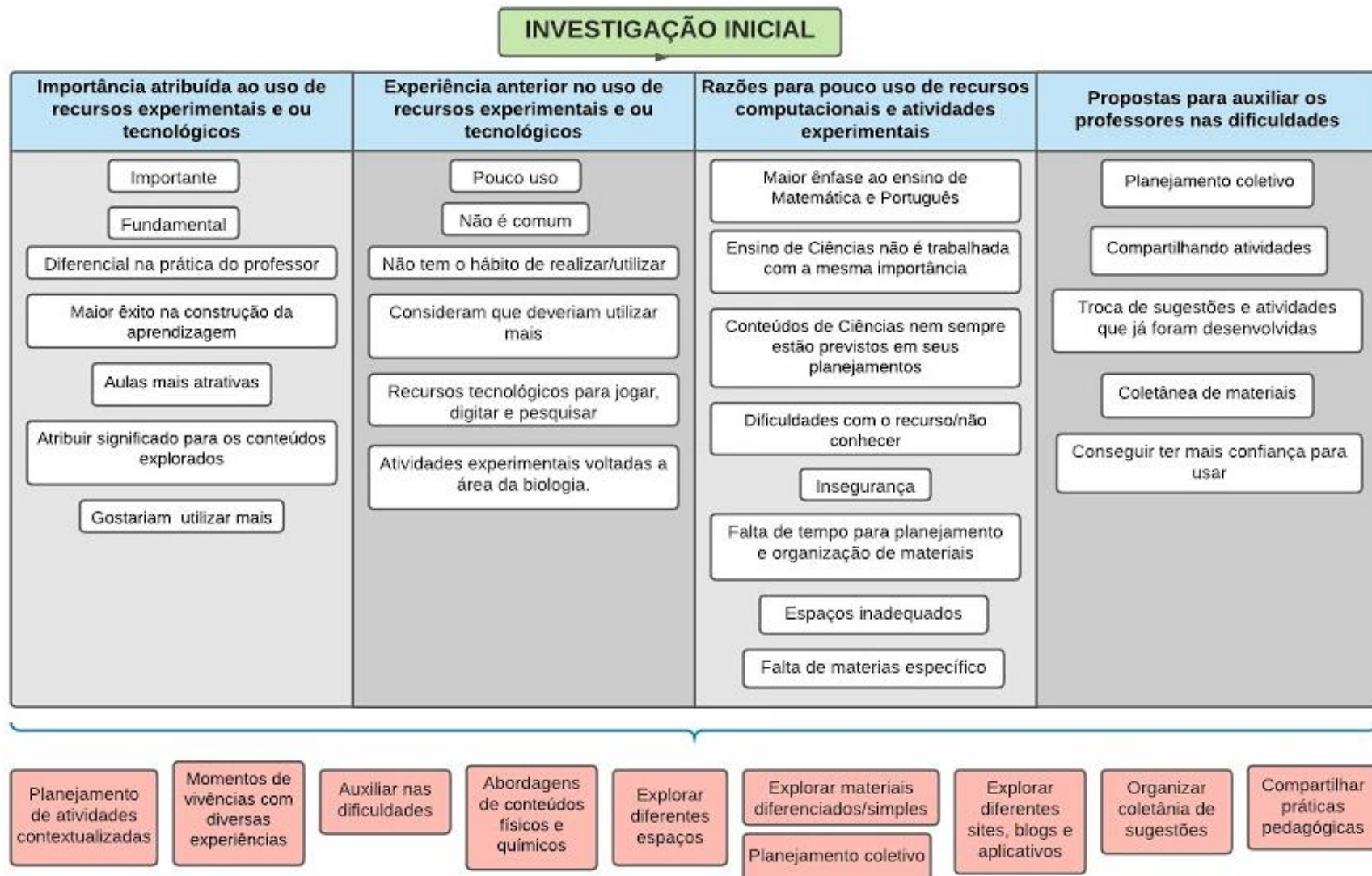
Os autores ainda ressaltam a importância de “estabelecer modelos de formação docente e investigação educacional capazes de garantir a revisão e melhoria da prática docente no que se refere à integração de tecnologias, garantindo a autonomia e liderança dos docentes no desenvolvimento curricular e na inovação¹⁸” (p. 122).

Como síntese desta primeira seção, apresenta-se o fluxograma na Figura 2, em que estão destacados alguns aspectos importantes elencados pelo grupo sobre o uso de recursos tecnológicos e o desenvolvimento de atividades experimentais.

Figura 2 - Fluxograma síntese da investigação inicial

¹⁷ Tradução da autora.

¹⁸ Tradução da autora.



Nesta seção, os pontos-chave destacados pelas participantes foram a colaboração, a troca de experiências, as práticas pedagógicas e o suporte para que o professor sinta segurança no desenvolvimento das atividades que gostaria de realizar. No fluxograma, síntese da primeira etapa, em destaque, na cor vermelha, estão indicados os aspectos que deveriam ser considerados para continuidade da pesquisa.

Assim, buscou-se organizar um curso de formação que propiciasse um espírito de colaboração, abrangendo as dificuldades, os anseios e desejos do grupo de professores envolvidos, com o intuito fomentar os processos de planejamento em conjunto para proporcionar momentos de reflexão sobre suas concepções. Nesse sentido, Magalhães e Azevedo (2015, p. 31) enfatizam que a formação do professor proporciona “reflexão do trabalho educativo e da identidade pessoal e profissional, levando em conta as dificuldades na busca do significado no interior de suas aprendizagens ou do que aprende com suas práticas”.

5.2. Compartilhando e aprimorando o conhecimento

Nesta seção, apresentam-se os dados coletados durante os encontros de formação continuada com professoras dos Anos Iniciais, no ano de 2018, nos quais se procurou auxiliá-las no seu processo de desenvolvimento profissional. São discutidos aspectos em relação ao uso de recursos tecnológicos e à realização de atividades experimentais, por meio de compartilhamento de práticas pedagógicas e discussões teóricas.

O intuito desta seção é responder a um dos objetivos específicos da pesquisa que foi identificar implicações teórico-metodológicas dos encontros de formação continuada colaborativa que tiveram como foco o uso de recursos tecnológicos e de atividades experimentais na prática pedagógica dos Anos Iniciais.

Durante os encontros de formação foram compartilhadas práticas pedagógicas e também realizados estudos teóricos envolvendo a utilização de recursos tecnológicos e o desenvolvimento de atividades experimentais para o ensino de Matemática e Ciências nos Anos Iniciais. Em relação aos estudos teóricos envolvendo os recursos tecnológicos, o grupo assistiu ao vídeo *Tecnologia e Metodologia*¹⁹ e depois realizou a discussão teórica acerca do artigo “Análise do uso dos recursos tecnológicos como metodologia no ensino-aprendizagem”²⁰.

¹⁹ https://www.youtube.com/watch?v=IJY-NIhdw_4

²⁰ <https://www.revistaespacios.com/a18v39n23/a18v39n23p05.pdf>

Inicialmente surgiu a questão do planejamento e desenvolvimento de atividades no laboratório de informática. Nesse contexto, emergiram diferentes posicionamentos em relação a quem deveria ser responsável por essas atividades dentro do contexto escolar. Uma professora defendeu a ideia de que a professora do laboratório deveria planejar e dar a aula de informática.

[...] o professor de informática faz aulas para eles aprenderem a mexer e a professora só acompanha. E para nós é o inverso em vez da professora de informática que domina o conteúdo dar aula, e nos que não dominamos, somos acompanhantes[...] (P5)

Diante dessa fala, outra professora expressou que, nesse caso, seria aula de informática, em que eles aprenderiam a usar a tecnologia; e não aula de informática educativa, em que os recursos tecnológicos são utilizados para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem.

É duas coisas eu acho, Uma é nós professoras do ensino se apropriar da tecnologia. Eu professora de Matemática trazer meus alunos aqui para aprender o ensino de Matemática é uma coisa. Depois os alunos aprenderem a usar o meio tendo aula de informática, é outra coisa. Eles não sabem onde apertar, onde ir e o que fazer. (P10)

De acordo com Santos, Almeida e Zanotello (2018, p. 333), “esse não é um processo trivial, principalmente por requerer mais do que mera pré-disposição e vontade de inovar. Trata-se de um trabalho de constituição de novos saberes para a docência”. Durante as discussões do grupo colaborativo sobre as atividades realizadas no laboratório de informática, pôde-se inferir que a visão das professoras era de que esse espaço deveria possibilitar aos alunos momentos livres para jogar e ser um momento de folga para as professoras.

Já no decorrer do encontro, escutando e participando das discussões do grupo, verificou-se que as professoras começaram a concordar com a professora P10 em relação à utilização do laboratório de informática. Segue a fala da P4: *“Eu acho importante levar meus alunos ao laboratório de informática, mas preciso me organizar e criar o hábito. Fazer isso com mais frequência, pois acabo deixando de ir.”*

Como destacado pela professora P4, ainda é necessário criar o hábito de levar os alunos para o laboratório de informática. Em relação às discussões sobre o planejamento e o desenvolvimento de práticas pedagógicas que envolvem o uso de recursos tecnológicos, “ainda persistem desafiadoras lacunas entre tais iniciativas e o efetivo uso desses recursos de modo consciente, autônomo, com intencionalidade pedagógica definida, que se reflita efetivamente nos processos de ensino e aprendizagem” (SANTOS, ALMEIDA E ZANOTELLO, 2018, p. 333).

A questão de o professor se habituar, se organizar e começar a utilizar os recursos tecnológicos em suas práticas pedagógicas, assim como a polêmica sobre que professor é

responsável pelo planejamento da proposta pedagógica que está inserida na sequência didática foram bastante discutidas e abordadas durante os momentos de formação. Entende-se que, se a ideia é dar continuidade ao que está sendo trabalhado, quem precisa planejar esses momentos é a professora da turma. Neste caso, a professora que trabalha no laboratório de informática estaria disponível para auxiliar nas dificuldades técnicas e dar sugestões.

Talvez nem o jogo ele não vai te ajudar a achar, quem vai ter que aplicar esse jogo e contextualizar com o conteúdo da sala de aula é nós professoras. (P7)

[...] eu tinha dificuldades para organizar coisas para fazer no laboratório, [...], comecei a conversar com a profe do laboratório o que eu estou trabalhando, [...] vamos supor, estou trabalhando a tabuada aí a gente vem aqui e faz a tabuada do 1 ao 10. E, eles tinham que preencher os resultados e depois colocar no teste da tabuada em que eles tinham um minuto para responder. Assim, ajudando a memorizar a tabuada e depois ficavam trocando informações. É uma forma de trabalhar a tabuada igual a professora fez ali, só que no jogo. (P4)

Eu fiz com a professora de informática também sobre as plantas, e surgiu a dúvida qual planta tem no inverno no verão em diante. Eu pesquisei rápido e mandei para ela. Eu mandei os sites alguns que eu pesquisei e eles entraram somente nesses sites. Olhavam porque as respostas estavam lá, aí eles conseguiram fazer as pesquisas. (P12)

Durante as discussões do grupo, foi possível observar que as professoras começaram a entender que a professora do laboratório estava disponível para auxiliar nas questões técnicas e, quando possível, ajudar com ideias e sugestões para as aulas, organizando o blog para orientar os alunos no acesso aos aplicativos e sites que seriam utilizados durante as aulas. Nesse sentido, Santos, Almeida e Zanotello (2018, p. 333) afirmam:

Esses novos saberes se estabelecerão se a apropriação educacional da tecnologia se der tal como em seus demais usos sociais: de forma natural e atendendo às necessidades conforme elas se evidenciam. Proporcionar oportunidades para que a tecnologia seja incorporada aos processos educacionais da mesma forma como ela é utilizada no cotidiano social, mobilizando conhecimentos, atendendo demandas, contribuindo para a resolução de problemas e incentivando a autonomia e o protagonismo do aluno e do professor, somente é possível quando o ambiente educativo se encontra bem equipado tecnologicamente.

Cabe ressaltar que, após esse momento de conversa sobre a utilização de recursos tecnológicos, foi possível identificar indícios de que o grupo de professoras havia compreendido que o uso de recursos tecnológicos vai além do laboratório de informática, pois as atividades precisam estar inseridas no contexto de estudo da turma, conforme comentário da Professora P10: *Excelente discussão sobre o uso da tecnologia (informática) a serviço da aprendizagem x tecnologia como objeto de aprendizagem.* Trata-se de repensar as aprendizagens previstas nos currículos “com base no que as TIC permitem hoje fazer e que não poderia ser feito antes delas existirem” (COSTA *et al.*, 2012, p. 26). Em relação às discussões

realizadas sobre o uso da informática, outra professora destacou no seu diário de avaliação do encontro que:

É necessário que a “informática” seja um objeto de aprendizagem, ou seja, os alunos precisam aprender a digitar um texto, fazer tabelas, salvar imagens, mandar/receber emails, formatar um trabalho, pesquisar... Porém, usar a tecnologia a serviço de outras aprendizagens é outra coisa, neste caso se enquadram os jogos, vídeos e outras atividades que o Professor deve utilizar como o propósito de desenvolver outras aprendizagens. Cabe a ele planejar esse uso e adequar para o que se deseja desenvolver (P5).

As ideias da professora P5 corroboram as de Santos, Almeida e Zanotello (2018, p. 335): “O uso consciente das TIC com intencionalidade pedagógica envolve reflexão sobre os motivos para utilizar determinado recurso e em que áreas do currículo faz sentido utilizá-lo, o que implica pensar quais objetivos e aprendizagens específicas devem ser desenvolvidas”. Portanto, os momentos de discussão e conversa com o grupo de participantes acerca da utilização de recursos tecnológicos e de sua importância para os processos de ensino e de aprendizagem provocaram mudanças nas concepções das professoras sobre as formas de planejar, organizar e abordar esses recursos em suas práticas pedagógicas.

Em relação ao desenvolvimento de atividades experimentais, discutiu-se com o grupo de professoras o Artigo “Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação.”²¹ As professoras destacaram e discutiram diversos trechos do artigo lido.

[...] os currículos escolares eles tem que ter questões que ultrapassam os conhecimentos específicos das disciplinas escolares [...] a intenção de utilizar experiências práticas e científicas no resgate dessa ludicidade desse interesse pelo conhecimento a partir do que eles conhecem do que eles vivem [...] (P10)

[...] é muito importante que o ensino da ciência não deve só visar o conhecimento dos conceitos e fenômenos, mas também ser entendido como uma alavanca para que se chegue a esse raciocínio [...] existem outras formas para desenvolver essas estruturas que vão dar essa capacidade de raciocínio para as crianças. (P6)

É a estratégia de pensamento da criança. (P7)

[...] e a criança experimentar, testar, investigar e propor soluções. Cabe a escola saber usar dessa curiosidade dela e desenvolver propostas dentro disso, mas também enfatizando que experiência não é só demonstração porque muito se vê nas escolas as professoras apenas demonstram a experiência [...] sentido de desenvolver o espírito científico, que é a curiosidade que é o testar sua ideia que é formular a tua ideia prévia uma ideia com base em um conhecimento [...] atividades experimentais geram auto

21

https://www.academia.edu/29295564/Atividades_experimentais_nas_s%C3%A9ries_iniciais_relato_de_uma_investigac%C3%A7%C3%A3o

confiança porque valorizam o que a pessoa sabe e a partir disso cria novas possibilidades [...] (P12)

Os trechos apontados por P10, P6 e P12 e corroborados por P7, destacam a importância de proporcionar aos alunos a vivência de atividades experimentais em sala de aula. Contudo, para Carvalho *et al.* (1998, p.13), “é importante fazer com que as crianças discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico, significados dessa parte da realidade”. Por isso, segundo os autores, é importante trabalhar com atividades experimentais que possibilitem aos alunos discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo, o que mais tarde os levará ao conhecimento científico.

Durante as conversas com e entre as professoras, surgiram observações em relação aos processos investigativos que as atividades experimentais proporcionam.

[...] na escola a gente sempre espera uma resposta imediata e única e que isso muitas vezes, vai se perpetuando. As crianças vêm para escola e elas também entram nesta rotina de sempre esperar e de sempre pensar que existe uma única resposta que é a certa que é a única [...] muitas vezes a gente esquece que não existe uma única resposta, não existe só um caminho, não existe só uma maneira de resolver os problemas. Essa foi uma que mais me chamou a atenção. (P2)

[...] tem uma parte que o texto fala por exemplo na formação de hipóteses, mas também não pode ficar no oba oba. Tem que ter uma intervenção do professor, ali para tu não amarrar mais que ela direciona para algo. (P12)

[...] essas hipóteses tem que ser amarradas a alguma coisa [...] o papel do professor é fazer as intervenções para tentar amarrar essas questões. (P10)

Nos trechos discutidos pelas professoras P2, P12 e P10 transparece a compreensão a respeito da importância dos questionamentos e do levantamento de hipóteses, que proporcionam à criança a construção de novas aprendizagens. A realização de experimentos também é defendida por Carvalho *et al.* (1998, p. 20) como um momento em que “o aluno descobre novos conhecimentos” e “com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, amplia o conhecimento sobre os fenômenos naturais e faz com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo”.

Durante o estudo teórico realizado com as professoras surgiu a questão de que o desenvolvimento de atividades experimentais com crianças pode criar uma relação de confiança entre professor e aluno.

[...] o texto fala bastante que os experimentos mexem com a parte das emoções; que é um meio para criança conseguir construir uma confiança, porque ela vai vivenciar e experimentar coisas que ela não sabe onde vai dar [...] (P10)

[...] para criança criar autoconfiança tem que realizar experimentos em sala de aula. (P5)

O fato de atividades experimentais auxiliarem na construção de confiança dos alunos, como destacado por P10 e P5, já era investigado por Hodson (1988), segundo o qual, há outras funções pedagógicas, além da cognitiva. Para o autor, é importante que as atividades experimentais também tenham por objetivo estimular a confiança e a autoestima dos alunos, ou seja, “[...] o objetivo principal de tais experimentos pode ser mostrar às crianças que elas podem manipular e controlar eventos, ou mostrar que elas podem investigar e solucionar problemas – ou no mínimo tentar!” (p. 9).

Após a discussão do texto, as professoras apontaram uma sugestão para a organização da escola - preparar um momento para compartilhar as experiências realizadas durante o ano com seus alunos.

[...] gostaríamos de fazer aqui na escola uma feira de Ciências, ia ser bem legal assim, tipo, ou junto com a mostra, assim, relacionar, envolver a escola toda. (P4)

Sobre experiências que foram realizadas durante o ano né, assim, que eles estudaram, em grupo eles buscam. (P6)

Nos relatos das professoras P4 e P6, pode-se verificar que surgiram ideias para efetivar o desenvolvimento de atividades experimentais no contexto escolar. Da mesma forma, em relação ao desenvolvimento profissional do professor, os momentos de discussão teórica ajudaram o grupo a perceber que, quando se realiza uma atividade prática, questões inusitadas podem surgir e que nem sempre o professor estará preparado, mas que a ideia é justamente essa - questionar e descobrir as curiosidades dos alunos. Essa constatação corrobora as ideias de Andrade e Massabni (2011, p. 838) para os quais as atividades experimentais devem ser “concebidas de acordo com a ideia de que o aluno é o construtor de seu próprio conhecimento, necessitando buscar, reformular e refletir para reestruturar seus conhecimentos, com o auxílio do professor e de colegas”.

Durante os momentos de formação foram realizadas algumas atividades que abordavam conteúdos relativos a Matemática e Ciências com o uso de aplicativos tecnológicos, além de atividades experimentais. Estas envolveram os estados físicos da água, a formação de nuvem e chuva artificial e o uso do aplicativo Melting Points, o Jogo de Consumo da Água e alguns vídeos do Youtube para estudar o ciclo e os estados físicos da água (APÊNDICE D). Também foi compartilhada, pela professora P8, a atividade experimental “Batata no sal, ovo no vinagre e vitamina C” para explorar assuntos relativos à alimentação e ao sistema digestório

(APÊNDICE E). Ainda ocorreu o uso do aplicativo de Conjuntos para abordar questões sobre os conceitos de centena, dezena e unidade.

Num dos encontros de formação, a professora P7 compartilhou atividades (APÊNDICE G) que explorou com seus alunos do primeiro ano no laboratório de informática da escola.

Gurias, a ideia é conversar porque a gente sabe que quando vem aqui para o laboratório de informática com os alunos é um desafio, os alunos exigem muita atenção. E às vezes algo simples se torna complicado para a gente conseguir organizar. E para os alunos pode ser uma grande coisa para eles. Então a gente tem sim algumas estratégias, algumas dinâmicas que podem ser utilizadas com eles. Eu andei procurando os jogos, [...] vi muitos jogos que eu pesquisei, que eu olhei, assim, mais dinâmicos, mais assim de coisas de refletir. Então eu vou abrir aqui um jogo, para vocês. (P7)

A professora P7 iniciou mostrando dois jogos e pediu que as colegas opinassem a respeito deles. Explicou que, num dos jogos, seria importante observar em que ordem os alunos realizavam a atividade, o que vai ao encontro das ideias de Santos, Almeida e Zanotello (2018, p. 345), quando comentam: “A apropriação das TIC como recursos e materiais de apoio ao ensino e à aprendizagem por parte dos professores envolve, entre outros fatores, a construção de saberes associados às relações entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e das áreas disciplinares”. A professora também destacou que os jogos ou atividades precisam ser testados.

Ter um planejamento de tu ter explorado esse jogo e também cometer erros. Vocês viram que em todo jogo eu cometi erros? Tem que jogar errado para ver o que acontece. (P7)

Para os autores Santos, Almeida e Zanotello (2018, p. 335) “é preciso que o professor inicialmente conheça o que pode ser feito com as tecnologias disponíveis para posteriormente associá-las aos objetivos curriculares”. Nesse caso, a professora que estava compartilhando e conduzindo o encontro instigou as colegas a pensarem, analisarem e avaliarem a atividade que estava sendo realizada. Seguem as falas de duas professoras:

*Olha, para o quarto ano, o meu aluno que tem dificuldade o jogo seria muito bom. (P4)
[...] os meus do pré, eu acho que tem condições de fazer. (P1)*

Ainda analisando a atividade, a professora P7 chamou a atenção das colegas para algumas possibilidades de exploração e abordagem dos jogos. Nesse momento, as participantes apontaram outras, complementando as discussões acerca da melhor maneira de utilizar o aplicativo.

Então a reflexão nesse sentido de quando a gente vem para cá [laboratório de informática] o jogo não seja o único momento aqui. Que o jogo venha ao encontro

daquilo que eu estou propondo em sala de aula, ou que ele seja um meio ou início de alguma coisa que eu possa sim dar continuidade. (P7)

Em seguida, foram compartilhados mais dois jogos (APÊNDICE G) e a professora P7 questionou sobre qual a importância de trabalhar com atividades no laboratório de informática. Também foram surgindo algumas questões em relação aos cuidados necessários, tais como testar os jogos antes e fazer um planejamento sobre como explorá-los após a atividade no laboratório.

Então a gente viu sim, que às vezes um jogo pode parecer tão simples mas, que depois a gente pode usar para várias continuidades [...] Porque a interferência vem depois de acordo com aquilo que eu encaminhei com a minha turma. O que eu preciso para aquela minha turma, o que eu posso explorar a partir daquilo que entra dentro dos objetivos na minha turma. (P7)

Reforçando a ideia da professora P7, os autores Heuvel-Panhuizen, Kolovou e Robitzsch (2013, p. 304) “sugerem que jogar um jogo de computador dinâmico seguido de breves discussões sobre o jogo pode estimular o raciocínio algébrico nas séries primárias, mas para que isso seja válido²²”, o professor precisa antes conhecer e explorar as potencialidades do jogo.

Dessa forma, pode-se afirmar que os encontros de formação foram produtivos, pois as professoras se envolveram, participaram da realização das atividades, apontaram suas dificuldades e buscaram encontrar soluções em conjunto. O que confirma que o “professor é um profissional que deve constantemente aprender a aprender e refletir criticamente sobre sua prática” (BAIRRAL, 2009, p. 21). Os docentes devem se preparar continuamente para uma prática pedagógica adequada às necessidades e interesses dos educandos, contribuindo, assim, para a melhoria de suas aulas (BAIRRAL, 2009; BORBA; PENTEADO, 2010; FREIRE, 2003).

No momento final de discussões sobre a utilização de recursos tecnológicos, ocorreu a socialização de diversos links que foram analisados pelo grupo das professoras. Constatou-se, nesse momento, que as professoras analisaram os jogos ou atividades disponíveis. Uma dupla inclusive solicitou que seus filhos jogassem os jogos disponíveis no site (APÊNDICE F) para analisar se o aplicativo contemplava os objetivos propostos para aquela atividade.

Um site [Atividades de Matemática] que recomendamos que vocês usem, achamos ele muito bom. Classifica os jogos em níveis: fácil, médio e difícil. Começo mostrando um do nível médio. É um site bom porque quando entra-se no jogo, o site explica para o professor o contexto do jogo. [...] De cara eu já gostei porque trabalha os algarismos romanos dentro do contexto. Quando tu vai trabalhar números romanos, é um conteúdo chato porque é só compreender os números romanos. Então se trabalhar isso com um

²² Tradução da autora

jogo, é bem mais legal. Aí ele coloca a sugestão para o jogo, a idade para o jogo, a categoria do jogo, [...] situa o professor com o que ele precisa saber na hora de selecionar. Tem dicas ao educador, os objetivos pedagógicos que a gente leu, e ficha completa com todo o conteúdo para o professor ensinar. É praticamente em todos os jogos. (P10)

Objetivos para o aluno, para o professor, sugestões de abordagens para o professor, como propor o jogo, se em dupla, se em trio, se faz anotações enquanto joga ou não, que outros exercícios depois do jogo poderiam ser passados. E ainda tem o conteúdo depois para quem quiser revisar. Esse site [Atividades de matemática], nos jogos que foram explorados, trazem essas características. Todos esses jogos têm a mesma lógica: primeiro o estudante terá que estudar, fazer a parte da matéria e depois tem a fase de diversão. Conquista a fase do conteúdo e depois a da diversão. (P10)

Eu achei legal porque o aluno vai brincar e ainda pode fazer exercício de metacognição porque teoricamente ele já estudou o conteúdo. Até coloquei que normalmente exercícios de números romanos são chatos, esse aqui é bem legal. Nas dicas ao profº, pede-se para o aluno ir anotando todos os números que ele fez, para serem trabalhados em sala de aula. Dentro desse aqui, também tem o “Dividindo a pizza”, que é do nível difícil. O “Dividindo a pizza” é de frações, tem todas as características do jogo anterior, dicas ao professor, etc. Nesse aqui o estudante vai ser o entregador da pizza, mas precisa entender de frações para poder jogar. Aqui explica como o jogo funciona. Vai ter a etapa de tu escrever a fração e a que dá a fração e tu pinta a pizza. “Agora marque nas pizzas a fração correspondente”. Ele aceita várias hipóteses e sugere nas dicas ao professor que o aluno vá desenhando enquanto jogue e trabalhe em dupla. Geralmente o exercício no computador é uma atividade individual. Aqui propõe interação entre alunos para que depois as duplas olhem como cada um desenhou. (P10)

As professoras compreenderam que é importante testar os jogos com antecedência, que o planejamento da atividade no laboratório é tão importante quanto os demais e que existem sites bons para serem explorados para a construção das aprendizagens dos alunos e outros que não auxiliam neste processo. Após esses momentos de compartilhamento, de trocas de experiências pedagógicas, discussões sobre temas relacionados ao uso das tecnologias com alunos dos Anos Iniciais, cabe trazer a fala da professora P4: [...] *minha visão sobre o uso das tecnologias em aula afirmou no entendimento de que as atividades precisam estar inseridas no contexto de estudo.*

Outra professora expôs suas percepções após os momentos de discussão, compartilhamento e trocas de experiências:

É notável a dificuldade que o professor possui em entender o quão importante é o uso do recurso tecnológico, ou melhor, como usar o recurso. Ver que ele não é um momento único, por si só, e sim ele pode ser um início, um complemento, uma continuidade da atividade que está se fazendo em sala de aula. A importância da interferência do professor é como a mesma deve acontecer. Ver o recurso tecnológico como um aliado importante no processo de ensinar e aprender. (P5)

Com base na análise das falas acima, pode-se afirmar que apresentam indícios de mudanças de percepções em relação a esse tipo de planejamento, conforme comentado pelas

professoras P4 e P5. As participantes concordaram que, para os recursos estarem de fato inseridos no contexto de estudo da turma, não é possível as atividades serem planejadas por outra professora - neste caso, a responsável pelo laboratório de informática. As tarefas precisam ser planejadas pelos professores da turma de acordo com os objetivos a serem alcançados. Outra questão levantada foi em relação à importância da avaliação dos sites e à necessidade de selecionar jogos ou atividades que realmente atendam os objetivos da aula ou que se encaixam com os conteúdos trabalhados.

Em relação aos encontros em que foi abordado o uso das atividades experimentais, no decorrer da formação continuada verificou-se que as professoras ficaram encantadas com os materiais do laboratório e as vidrarias, questionando se aquele material era da escola. Todas se envolveram no trabalho, participaram ativamente dos questionamentos e começaram a levantar hipóteses. Durante os questionamentos, cada uma compartilhava suas percepções e conclusões sobre alguns conceitos. Por exemplo, em relação ao ponto de ebulição da água (APÊNDICE D), uma professora imediatamente percebeu que sua hipótese inicial estava errada.

Então a minha hipótese, a minha ideia está errada. (P5)

Eu nunca tinha pensado nisso. (P3)

Por isso que às vezes tenho medo de fazer com meus alunos, pode surgir alguma coisa que eu não tinha imaginado. (P6)

Em seus relatos, P5 e P3 comentam sobre hipóteses e ideias que não haviam cogitado. E, na complementação do diálogo, P6 aponta seu receio em relação ao desenvolvimento de atividades experimentais com seus alunos, diante da possibilidade de surgirem questões diferentes das que ela mesmo tenha pensado. Nesse momento, o grupo conversou sobre como conduzir as práticas experimentais com os alunos e sobre o fato de que o professor não precisa se preocupar em ter todas as respostas e ainda exatas, visto que muitas dúvidas podem ser resolvidas durante a realização de experiências.

Eu acho muito importante e gostaria de fazer atividades experimentais com meus alunos, mas tenho um pouco de medo de como organizar e conduzir. (P12)

Eu quero fazer com a minha turma. (P4)

Depois da reflexão, as professoras P12 e P4 ficaram empolgadas e manifestaram interesse em realizar a atividade na semana seguinte com a sua turma. Mas, como destacado por Andrade e Massabni (2011, p. 851), mesmo que os professores estejam empolgados, eles “só se sentirão impelidos a implementarem estas atividades se se sentirem confiantes em desenvolvê-las de forma proveitosa na escola, com tempo para planejarem e explorarem o conteúdo ‘novo’ que pode advir das atividades, a fim de orientarem os alunos”.

Dando sequência ao trabalho, as professoras, em pequenos grupos, foram desafiadas a planejar e organizar atividades para o estudo do tema envolvendo a água. Foi possível constatar o envolvimento das participantes no planejamento das atividades, que se configurou como um momento produtivo de troca de ideias. É importante apontar que durante a socialização das ideias para o grande grupo, surgiram outras sugestões, uma vez que as participantes, empolgadas com a realização das atividades, perceberam que era possível abordar diferentes atividades experimentais para explorar o tema.

Outro aspecto a ressaltar é que durante os encontros surgiram questionamentos das professoras em relação à possibilidade de algumas atividades experimentais serem perigosas, tendo em vista a faixa etária dos alunos. Assim, ocorreu a discussão sobre as diferentes maneiras de explorar atividades experimentais em sala de aula. As participantes mencionaram, então, algumas sugestões: que as experimentações podem ser demonstradas pelo professor, ou seja, ele desenvolve e os alunos observam; o professor pode ir orientando as atividades; pode deixar o aluno testar; e, ainda utilizar um roteiro prévio.

Diante disso, salientou-se que cada forma de abordar precisa ser avaliada de acordo com a atividade a ser desenvolvida e também com as características da turma. A esse respeito, Andrade e Massabni (2011, p. 851), asseveram que “é necessário um preparo teórico e prático dos professores, a fim de discutirem o valor das atividades práticas e as formas de implementá-las no cotidiano”.

Em relação às discussões e compartilhamento de atividades experimentais entre o grupo, a professora do 3º ano socializou uma atividade experimental (APÊNDICE H) desenvolvida com sua turma, em que os alunos testaram e levantaram hipóteses em relação à capacidade de diferentes objetos e alimentos flutuarem ou afundarem. Essa atividade foi planejada e desenvolvida pela professora após os primeiros encontros de formação, assim, ela solicitou ajuda da formadora para o planejamento e, durante a aplicação, foi possível acompanhar a prática experimental. Dessa forma, pôde-se constatar os primeiros indícios de aperfeiçoamento da prática pedagógica dessa professora, que, após o início dos encontros, resolveu planejar e desenvolver uma atividade experimental com os alunos.

Como já referido anteriormente, durante o período de formação continuada proporcionada no decorrer do ano letivo e inserida no contexto escolar do grupo de professoras, pôde-se notar alguns indícios de desenvolvimento de atividades experimentais, ou seja, houve maior procura do laboratório de informática e momentos de compartilhamento de ideias e

planejamento coletivo do grupo de professoras começaram a acontecer. Seguem alguns depoimentos das professoras na avaliação realizada após os momentos de formação.

[...] as melhores formações têm sido as que tem trocas de experiências e discussão com outros professores. (P1)

O conhecimento deve ser compartilhado e é na partilha que ele se enriquece ainda mais. Acredito que não há aprendizagem sem essas trocas, o que a aprendizagem é muito mais pobre quando não há. (P2)

Sempre alguém sabe algo que você não sabe, ou lembrar algo que já foi significativo, porém esquecido. (P3)

Aprendemos novas práticas e de diferentes formas. E vivenciá-las sempre é importante, experimentar antes de aplicar. (P4)

[...] é na troca que aprendemos. (P6)

[...] compartilhando com colegas permitimos o enriquecimento em ambas as partes. (P7)

[...] compartilhamos nossas aprendizagens com os colegas, estamos realizando uma reflexão sobre o que realizamos e criamos uma rede de trocas. (P8)

É através dos meus conhecimentos e dos meus colegas que podemos trocar experiências, aprender coisas novas. (P9)

[...] conseguimos perceber coisas que não tínhamos percebido, enriquecer e aprimorar nossas ideias. (P1)

A avaliação de P4 está relacionada com a aprendizagem de novas práticas, atividades, bem como novos recursos que podem ser utilizados com os alunos. Já P1, P2, P3, P6, P7, P8 e P9 destacam, em suas avaliações, a troca e o compartilhamento com os colegas como uma forma de aprendizagem. Essas considerações corroboram as ideias de Urzetta e Cunha (2013, p. 845), pois, para os autores, “É na comparação, no apoio e nas trocas com os pares que pode ser construído um conjunto de saberes necessários à sua formação e ao fazer-se professor”.

Em relação às atividades envolvendo as tecnologias e atividades experimentais, reparou-se que as professoras se empolgaram com as dicas e ideias compartilhadas e discutidas com o grupo durante o momento de exploração e planejamento das atividades.

Eu gostei muito do encontro de hoje, ADOREI, aprendi bastante, quero usar esse aplicativo [jogo virtual que simula material dourado] na próxima semana com meus alunos. (P12)

Muito show o encontro, as experiências [envolvendo o estudo da água] foram muito legais, quero fazer com os alunos. [...] eu aprendi muitas coisas durante essas experiências. (P2)

Para as professoras P12 e P2, esses encontros oportunizaram momentos de discussão, compartilhamento e análise de atividades que poderiam ser desenvolvidas com seus alunos. Essa constatação das professoras vai ao encontro das ideias de Urzetta e Cunha (2013, p. 843)

quando referem que a formação continuada precisa “ser um espaço de reflexão crítica, coletiva e constante sobre a prática de sala de aula, desenvolvimento da atitude de cooperação e corresponsabilidade, avaliação do trabalho e replanejamento”.

Em relação aos momentos de planejamento disponibilizados durante os encontros, algumas professoras os qualificaram como positivos, conforme mostram os excertos que seguem:

Mais cabeças tem mais ideias, é possível elaborar uma atividade com maior chance de dar certo, de ficar legal. (P2)

[...] sempre surgem novas ideias, sugestões de como fazer diferente/outras visões. (P3)

Troca-se ideias, atividades, modos de aplicar ou conduzir, ou ainda, adapta-se situações que se tornam produtivos. (P4)

Poder compartilhar saberes e ajudar nas ansiedades do fazer pedagógico. (P5)

Planejar em grupos permite a socialização de atividades, experimentos e enriquece os valores como: coleguismo, empatia. (P7)

[...] muitas vezes temos dificuldades em algum conteúdo e nesse momento podemos contar com a colaboração dos colegas. (P9)

Assim, as avaliações das professoras revelam que os encontros de formação, realizados no decorrer do ano letivo de 2018, foram importantes para os seus processos de formação profissional. De acordo com os depoimentos, com os momentos de troca e compartilhamento de atividades, elas puderam aprender com as colegas, esclarecer dúvidas e repensar suas práticas pedagógicas. Nessa perspectiva, Urzetta e Cunha (2013, p. 843) reafirmam que “a formação continuada deveria ser um espaço de reflexão crítica, coletiva e constante sobre a prática de sala de aula, desenvolvimento da atitude de cooperação e corresponsabilidade, avaliação do trabalho e replanejamento”.

O grupo apontou que os momentos de planejamento possibilitaram o compartilhamento de angústias, dificuldades e também de experiências positivas, ou seja, que todos aprenderam muito com as trocas. No entanto, de acordo com o grupo de professoras, para que o desenvolvimento de práticas pedagógicas incluindo atividades experimentais e recursos tecnológicos aconteça de forma efetiva, o professor precisa fazer com que essa metodologia se torne usual. Por outro lado, pôde-se inferir que algumas professoras passaram a utilizar mais o laboratório de informática, porém ainda não como um hábito constituído. Além disso, o grupo ressaltou a importância de os planejamentos serem aperfeiçoados, para que a ida ao laboratório se caracterize como momento de construção de conhecimento.

Em relação às atividades experimentais, duas professoras mostraram interesse, durante a formação, em desenvolver práticas experimentais, mas apenas uma delas o fez de fato - a outra não chegou a se organizar. Percebeu-se, então, a necessidade de continuar promovendo momentos de formação, buscando auxiliar o grupo de professoras em algumas dificuldades que emergiram no decorrer dos encontros desenvolvidos em 2018.

Na Figura 3 consta um fluxograma com uma síntese referente à etapa de formação com o grupo de professoras, em que se apresentam aspectos percebidos durante as discussões teóricas e o compartilhamento das práticas pedagógicas, além de indícios de mudanças e desenvolvimento profissional.

Figura 3 - Síntese da etapa de formação continuada de 2018



Fonte: Da autora (2021).

No campo dos indícios de mudanças são apresentados, no quadro azul, alguns aspectos comuns aos dois focos de pesquisa. Já nos quadros em vermelho, apontam-se questões a serem trabalhadas e exploradas com o grupo de professoras, como o fato de criar nas professoras o hábito de desenvolver práticas pedagógicas envolvendo atividades experimentais ou recursos tecnológicos, além de um acompanhamento mais intenso e próximo ao professor auxiliando-o nas suas dificuldades no momento do planejamento e desenvolvimento destas práticas. Desse modo, justifica-se a continuidade do processo de formação, com o qual se buscou um aprimoramento da prática docente por meio da metodologia de Estudos de Aula. Dessa forma, busca-se um estudo complexo, detalhado e próximo de cada prática profissional, além de um acompanhamento de discussões entre pesquisadora e orientadora, para assim desenvolver uma formação que proporcione o desenvolvimento profissional deste grupo de professoras.

Merichelli e Curi (2016) apresentam, em suas pesquisas, várias considerações sobre os processos de formação, principalmente em relação ao tempo de duração, às práticas colaborativas e à importância desses processos no contexto escolar. Assim, corroborando as ideias referidas pelas autoras, procurou-se conhecer e aprofundar conceitos em relação à metodologia de Estudos de Aula que foi desenvolvida com o grupo de professoras, em 2019.

5.3 Desenvolvimento da prática pedagógica – Estudos de Aula

Nesta seção apresentam-se os dados dos ciclos da metodologia Estudos de Aula que foram desenvolvidos no decorrer da formação, em 2019, para auxiliar no processo de aperfeiçoamento profissional das professoras.

As formações continuadas que refletem e valorizam o conhecimento na prática, de acordo com as autoras Cochran-Smith e Lytle (1999, 2002, 2009), promovem desenvolvimento profissional, o que pressupõe a aprendizagem do professor. Nessa perspectiva, os professores não podem ser ensinados, mas aprendem implícita ou reflexivamente, na prática. Algo semelhante ao que ocorre no contexto da metodologia de Estudos de Aula, em que os professores são os responsáveis pela ação educativa, os protagonistas do processo.

Com o intuito de alcançar o objetivo geral desta pesquisa e, concomitantemente, o terceiro objetivo específico - investigar potencialidades da metodologia de Estudos de Aula para o desenvolvimento profissional de um grupo de professoras dos Anos Iniciais -, esta seção está organizada em subseções. As duas primeiras apresentam a análise e discussão dos dados

dos dois grupos constituídos para o desenvolvimento da metodologia de Estudos de Aula. Já a terceira seção problematiza os momentos de DBR que ocorreram simultaneamente aos ciclos dos Estudos de Aula. O foco é explicitar o envolvimento e o aprimoramento das professoras na busca pelo desenvolvimento profissional.

5.3.1 Percursos e reflexões do Grupo A

O grupo A, que se constituiu para o desenvolvimento dos ciclos de Estudos de Aula, foi formado por duas professoras da Pré-escola (P1 e P13) e duas professoras do 1º ano (P2 e P3). Cabe esclarecer que P1, P2 e P3 participaram do momento inicial desta pesquisa que envolveu o Grupo Focal para obter subsídios para o andamento da formação; já a P13, como estava em licença maternidade nesse período, não pôde participar. Em relação à desenvolvimento profissional que ocorreu no ano de 2018, participaram as professoras P1 e P2, pois a professora P13 continuava em licença e a P3 entrou em licença naquele ano.

A seguir, apresentam-se os dados, em ordem cronológica, dos quatro ciclos de Estudos de Aula organizados com o Grupo A de professoras, no decorrer do ano de 2019. Cada ciclo engloba planejamento, aplicação (observação), análise, reformulação e reaplicação da aula.

5.3.1.1 Primeiro ciclo do Grupo A

No início do primeiro ciclo dos Estudos de Aula, conversou-se sobre como aconteceriam os encontros e buscou-se ouvir as professoras do grupo, identificando dificuldades e expectativas para o processo de formação. Nesse momento ocorreu a definição do assunto que seria utilizado na primeira fase dos Estudos de Aula, ou seja, no planejamento. De acordo com Ponte *et al.* (2016, p. 869), essa etapa “começa com a identificação pelos professores de um problema relevante na aprendizagem dos alunos”. Diante disso, as professoras iniciaram relatando o que estavam trabalhando em sala de aula.

Eu iniciei com um projeto “Eu, minhas mãos e meu corpo”. Daí estou trabalhando motricidade ampla. (P13)

Eu estou pensando em um projeto com habilidades manuais. Pensei em colocar junto blocos lógicos, trabalhando a Matemática: a construção do número, vendo formas, sentindo as diferenças. E trabalhando dentro disso a coordenação viso motora, alguma coisa nesse sentido. Recortes, pinturas, formas definidas no desenho. (P1)

Inicialmente, notou-se que as professoras P13 e P1 não conseguiam destacar dificuldades dos alunos - apenas se referiam ao que estavam trabalhando ou pensando em

desenvolver com seus alunos. Situação semelhante foi relatada pelas autoras Cyrino e Jesus (2014, p. 760): “Nas primeiras discussões no grupo de estudos, foi possível perceber que as professoras não tinham o hábito de “pensar” a respeito das tarefas que trabalham em suas aulas”. Pensar sobre as práticas pedagógicas não é um hábito entre os professores, que precisam se acostumar com essa metodologia.

Para o planejamento do primeiro ciclo de atividades, o Grupo A decidiu que organizariam uma atividade experimental para ser aplicada com as turmas da Pré-escola. Assim, optaram pela atividade da areia movediça que foi planejada para ser explorada, primeiramente, na turma da Pré-escola B e depois reaplicada na turma da Pré-escola A. Em relação ao planejamento de atividades experimentais, percebeu-se, desde o início, que esse grupo de professores preocupava-se em detalhar ao máximo cada etapa, como se pode observar em algumas falas e até questionamentos durante o primeiro encontro realizado.

Isso que nós vamos aplicar então? (P1)

Em forma de competição? (P3)

Dá para fazer com anilina depois. (P13)

Eu acho que se diluir um pouco mais, dá para pegar com a mão e pintar, não só no papel. (P3)

Pode ser assim? (P1)

[...] ideia é vocês planejarem, eu só trouxe a ideia. (pesquisadora)

A gente poderia fazer mais alguma coisa com cores, mas o que mais fazer? Com quantidades, contar. (P14)

Mas então faríamos lá embaixo com as crianças. (P1)

É, fazer um desenho em alto relevo e depois pintar. Ou faz colorido. (P2)

Tá, vamos fazer competição. Mas primeiro apresentar, explicar a atividade. (P1)

Que vai ser um jogo, uma brincadeira. Fazer 4 equipes. 4 baldes. (P3)

Tem que ser uma coisa não tão grande, uma bolinha de gude né. (P13)

Até dava para por em cada balde a quantidade de crianças. (P1)

Pensei mais em desenhar, em papel pardo ou papelão... (P13)

Como se fosse massinha de modelar. (P2)

Sim, acho uma ótima ideia isso! (P3)

Fazer quadradinhos de papelão para eles. (P1)

Não podem deixar escorrer fora do papelão. (P13)

Seria legal se eles pudessem ficar com as bolitas. Mesmo que tivessem em casa, ficariam felizes. (P13)

Que fim daremos a isso? (P3)

Eu ia colocar anilina e fazer que nem os meus fizeram ano passado. (P2)

Cada um pega um montinho e leva pra casa. (P13)

Eles adorariam... (P1)

Daria para pedir para trazerem um potinho de nata com tampa. (P13)

Mas daí em casa num potinho eles poderiam brincar, colocar a mão e mexer direto. (P2)

Teríamos que mandar um bilhete para casa. “Mandar um pote de nata, margarina ou um litrão cortado.” (P13)

Dessa forma, as quatro professoras se envolveram ativamente no desenvolvimento da prática experimental, que promoveu troca de ideias, discussões, esclarecimento de dúvidas, ajustes de detalhes na preparação e na organização do momento. Conforme Sánchez e Blanco-Álvarez (2019, p. 4), nessa etapa os professores precisam discutir o objetivo da atividade, a organização da sala de aula, as “instruções a serem dadas ao aluno, a organização das crianças - individualmente ou em grupos -, os materiais a serem utilizados no desenvolvimento da atividade, o tempo considerado necessário²³” e, principalmente, a aprendizagem do aluno.

Nesse primeiro planejamento, constatou-se, como mostram os excertos que seguem, a preocupação da professora P1 (que faria a aplicação) em anotar todos os detalhes.

Você está anotando? (pesquisadora)

Sim, primeiro vamos explicar o que vai acontecer numa roda de conversa, as regras do jogo; organizar em 4 equipes; e a equipe que primeiro pegar todas as bolinhas dentro do baldinho, vai brincar. Aí depois sentamos em círculo de novo, numa roda e damos um papelão para cada um, dar a mesma quantidade para cada um [...] (P1)

Assim, de acordo com as anotações da professora P1, o planejamento ficou organizado conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Planejamento da primeira prática do Grupo A

<p>Atividade experimental - Areia Movediça</p> <p>Materiais: quatro baldes pequenos; amido de milho; água e anilina (4 cores).</p>
--

²³ Tradução da autora

Procedimentos: colocar certa quantidade de amido de milho na vasilha; adicionar água lentamente, misturando com as mãos até que apresente um comportamento diferente do inicial, formando um colóide; testar a consistência da mistura exercendo pressão de várias maneiras: apertar rapidamente e com força; deixar a mão em repouso sobre ela; dar um soco firme.

Observações:

- dividir a turma em quatro equipes, em fila, e fazer uma competição para ver em que equipe todos os alunos conseguem pegar a bola de gude primeiro (em fila, um de cada vez);
- fazer cores diferentes;
- cortar pedaços de papelão para brincar com a areia movediça depois individualmente;
- fazer no laboratório de Ciências.

Fonte: Da autora (2020).

Nesse primeiro planejamento envolvendo atividades experimentais, que foi aplicado nas turmas da Pré-escola, as professoras se preocuparam em detalhar as tarefas, voltando-se principalmente para a organização do espaço físico e dos materiais que seriam necessários para a realização das atividades, conforme destacado pela pesquisadora em seu diário de campo.

[...] foram anotando tudo, até o fazer uma de cada cor. [...] Destacaram que elas iriam secar uma parte e que a outra iriam colocar num copinho e mandar para casa para cada aluno brincar depois em casa. Fizeram todo o planejamento. Eu achei bem legal! Colocaram tudo no papel, combinaram tudo certinho. [...] a única coisa que fiquei preocupada... onde ficou a ciência disso? ou os questionamentos? (pesquisadora)

Como apontado pela pesquisadora em seu diário de campo, o grupo se preocupou em como dar continuidade ao trabalho com o material para não desperdiçar nada, no entanto não ocorreram discussões em relação aos conhecimentos físicos e químicos compreendidos. Ainda de acordo com o diário de campo da pesquisadora, de forma geral, todas as professoras participaram na escolha da atividade, bem como no planejamento: *“[...] achei o grupo muito bem, todo mundo foi dando ideias e foram discutindo o planejamento.” (pesquisadora)*

A percepção da pesquisadora em relação ao planejamento da atividade vai ao encontro do que é destacado por Utimura, Borelli e Curi (2020, p. 7), ou seja, que os professores “no planejamento da aula, levantam alguns aspectos como o objetivo da aula baseado no tema; escolhem o processo de aprendizagem que será desenvolvido; trazem indicadores de avaliação; providenciam cópias dos materiais da aula”.

O grupo ainda se organizou, definindo data de aplicação e observação pelas demais professoras. Nesse contexto, a professora P1 aplicou na turma da Pré-escola B e as demais (P2, P3 e P13) observaram o desenvolvimento da prática pedagógica. Durante os momentos de aplicação e de observação, observou-se que a professora aplicadora estava um pouco apreensiva em relação à colaboração e ao envolvimento dos alunos com a atividade. Tanto ela quanto as professoras observadoras demonstravam vontade de auxiliar os alunos no desenvolvimento da prática experimental.

Para esses dois momentos (aplicação e observação), as professoras receberam um roteiro com algumas questões importantes a serem observadas, conforme o Apêndice I. Além disso, também se atentar para aspectos relacionados ao andamento da aula e aos questionamentos dos alunos. Os apontamentos observados foram discutidos e retomados na etapa da análise e reformulação da atividade.

Assim, ao final da primeira aplicação, as professoras foram instigadas a realizar uma reflexão sobre a prática desenvolvida e, para isso, avaliaram os aspectos positivos e negativos do planejamento organizado colaborativamente pelo grupo. Nesse sentido, Sánchez e Blanco-Álvarez (2019, p.3) afirmam que “o professor deve estar disposto a voltar à sua prática, analisá-la para significar suas concepções e saberes que o levam a compreendê-lo ou aprimorá-lo”.

Em relação à prática sobre Areia Movediça, apresentam-se os relatos das professoras P1 e P13, os quais confirmam a empolgação, o envolvimento e a interação dos alunos.

Como aspecto positivo: todos participaram na parte do papelão; seguraram o balde com uma mão, que daí conseguiam mexer lá dentro e não desistiram. Tem criança que quando não acha, desiste né. (P1)

Acho que foi um aprendizado, eles vão se lembrar disso. (P13)

Acho que experiências sempre são bem-vindas. (P1)

Enquanto a professora P13 destacou a questão da aprendizagem, a professora P1 ressaltou o desenvolvimento de atividades experimentais durante a prática pedagógica. Corroborando o uso das atividades experimentais como ferramenta de motivação em sala de aula, Soares *et al.* (2013, p. 03) inferem que:

[...] no campo do Ensino de Ciências, destacamos as atividades experimentais como importante ferramenta educacional. Estas dão possibilidade de participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento, o que pode funcionar como agente motivador para os alunos.

Nesse momento, perguntou-se ao grupo se os objetivos previstos com as atividades desenvolvidas tinham sido atingidos e a professora P1 imediatamente respondeu: *Sim, porque*

a maioria dos alunos foram aos poucos procurando a bolinha, que era o objetivo. Como mostra a fala apresentada, o objetivo da atividade foi atingido, mas novamente não se pôde perceber preocupação conceitual envolvida na atividade.

Em relação às atividades experimentais, os aspectos negativos apontados pelas professoras inicialmente se relacionaram à organização do material e espaço.

Demorou e eles não estavam acostumados com competição, não deram bola. E deu bagunça também. Mas não é um aspecto negativo, mais uma observação. (P1)

Tinha uns que quando chegava na sua vez, eles pularam. (P13)

E a dificuldade que alguns tiveram de realmente mexer e outros iam direto. Coloquei como aspecto negativo, de segurar o balde. Teve um que colocou as duas mãos. (P2)

Como mostram os excertos, a professora P1 apontou a questão da agitação na sala, que também interferiu com a organização das filas, pois, como observou a P13, alguns não esperavam a sua vez no jogo. Conforme a professora P2, faltou orientação para segurarem o balde com uma mão, pois alguns alunos colocavam as duas mãos e depois não conseguiam mais tirar.

Ainda em relação à observação, a professora P13 destacou um comentário de um dos alunos, mas a professora aplicadora (neste caso, P1) não o ouviu.

O aluno questionou que quando ele bate forte a massinha fica dura. (P13)

É mesmo, eu não escutei ele falando. (P1)

Reitera-se, nesta primeira atividade experimental desenvolvida, o grupo de professoras não se preocupou em explorar conceitos físicos que poderiam ser discutidos e, além disso, como mostraram os relatos das professoras P13 e P1, a professora aplicadora, durante a prática, não percebeu o questionamento do aluno em relação aos conceitos que poderiam ser discutidos. Assim, questionou-se o grupo sobre a abordagem conceitual da atividade, procurando-se instigar as professoras a pensarem sobre a importância da abordagem conceitual da prática experimental. No excerto a seguir, extraído do diário da pesquisadora, esta observação:

Quando planejamos a atividade, não foram considerados os conceitos físicos envolvidos. E o aluno percebeu quando ele estava mexendo no papel, viu que tinha que colocar mais força para ficar duro. Na verdade, isso que tem de física. Tu lança a força para mudar o estado físico da matéria. No planejamento não pensamos qual pergunta fazer para eles pensarem nisso. Ele disse: “Olha, se eu bater!” Daí todos começaram a bater também. Aconteceu sem querer. Quando fizermos nova aplicação, acho que, durante a atividade devemos pensar em alguma coisa para eles baterem. (pesquisadora)

Portanto, como destacado no excerto, as professoras não se preocuparam com os questionamentos dos alunos durante a atividade. Merichelli (2018, p. 24) identificaram algo semelhante em suas pesquisas e, segundo eles, é importante os professores refletirem "acerca da necessidade e da importância de identificar e antecipar as possíveis dúvidas que os alunos possam ter no desenvolvimento da atividade".

Diante disso, o Grupo A foi instigado a repensar e considerar o que poderia ser modificado no planejamento inicial para uma nova aplicação. Seguem algumas modificações citadas pelas professoras do grupo em relação aos problemas de organização, espaço e tempo.

Realizar a atividade na rua (no pátio) ao invés de ser lá dentro. Questão do tempo também. (P1)

Organizaria em fila em cores. Porque depois não sabíamos quem era quem. E uma linha para não ultrapassar. Coloquei que no final levaria os potes para colocar nos potinhos, sem colocar no papelão. No pote eles podem brincar mais tempo e levar pra casa. (P13)

Realmente. Pensei que as filas não deram certo, tinham alunos em filas diferentes. Eram 4 filas e 4 baldes. Sempre o primeiro da fila era para ir e no fim estava tudo trocado, porque demorava e eles ficavam impacientes. Uma forma de organizar diferente talvez seria fazer uma roda, 4 rodinhas, com o balde no meio, pois daí eles não vão levantar, verão o coleguinha ali no meio. (P3)

Pelos relatos das professoras P1, P13 e P3, inicialmente o grupo se preocupou em modificar as questões relativas aos espaços físicos e à organização da turma. Em seguida, a professora P13, que iria reaplicar a atividade, perguntou às colegas sobre como poderia instigar os alunos caso nenhum questionasse sobre a questão da força que deve ser aplicada.

Como eu posso orientar a atividade para que os alunos se deem conta de dar um soco? Em algum momento eu acho que deveria dizer para eles baterem na areia e ver o que acontece. (P13)

Acho que se ninguém se der conta de bater você fala para baterem. Mas se alguém se der conta sozinha é mais legal. (P2)

Acho que também é legal perguntar para eles se já viram alguma coisa parecida e onde (P3)

Legal, uma outra coisa é fazer comparativos, onde mais podemos ver, no mar o que acontece...? Já devem ter visto em filmes e desenhos... Algo que depois tu pode perguntar. (P13)

Como indica o diálogo entre as professoras P13 e P2, o grupo se preocupou em como abordar a questão da força no planejamento e a professora P3 deu sugestão de continuar instigando o aluno sobre a atividade experimental. Assim, ela reorganizou o planejamento, incluindo alguns questionamentos citados no Quadro 7, a seguir, que foram feitos para os alunos durante a atividade prática.

É importante que o professor compartilhe as considerações e dúvidas dos alunos de modo a aumentar seu protagonismo, pois comumente se observa nas salas de aula que, quando os alunos socializam entre si suas descobertas, indiretamente eles se desafiam, ficando mais motivados a participarem. Ponte *et al.* (2012) destacam a importância de o professor questionar os alunos durante e após o estudo de uma lição, ao invés de apenas comentar as respostas corretas, para compreender como desenvolveram seu raciocínio e como chegaram a um determinado resultado, ajudando-os, assim, a avançarem na aprendizagem.

Como fechamento do encontro de análise, reflexão e replanejamento, o grupo foi questionado sobre como havia ocorrido a continuação ou fechamento da atividade. A professora P1 destacou que desenvolveu uma atividade com seus alunos, depois da conclusão da atividade.

Os meus alunos registraram por desenho, acho importante ter um feedback. Foi muito legal, eles desenharam até as observadoras, e depois cada aluno precisou contar para os colegas seu desenho. (P1)

Cabe esclarecer que essa atividade não foi planejada com o grupo. Comentou-se então que foi uma atividade muito interessante e que, num próximo momento, ela ser inserida no planejamento do grupo, para poder ser discutida e avaliada por todos.

Ainda de acordo com o relato da professora P1, ela considera importante receber um “feedback” dos alunos, ou seja, uma avaliação da atividade, para poder considerá-la num próximo planejamento com atividades experimentais. Assim, a atividade da Areia Movediça foi replanejada, conforme o Quadro 7.

Quadro 7 - Experiência da Areia Movediça replanejada.

Atividade experimental - Areia Movediça
<p>Materiais: quatro baldes pequenos; amido de milho; água e anilina (4 cores); potes pequenos de sorvete ou margarina.</p> <p>Procedimentos: colocar certa quantidade de amido de milho na vasilha; adicionar água lentamente, misturando com as mãos até que apresente um comportamento diferente do inicial, formando um colóide; testar a consistência da mistura, exercendo pressão de várias maneiras: apertar rapidamente e com força; deixar a mão em repouso sobre ela; dar um soco firme.</p> <p>Observações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a atividade ao ar livre.

- Organizar a turma em pequenos grupos, sentados em círculo em torno de uma balde com a areia movediça - assim todos conseguem ver o colega realizando o experimento.
- Fazer cores diferentes.
- Dividir a areia movediça do balde grande em pequenas porções, num pote pequeno, para cada aluno experimentar mais um pouco e depois levar para casa.
- Durante a prática de experimentação, orientar e questionar os alunos: com o que vocês acham que isso se parece? Alguém já viu isso em algum outro lugar? Onde? E se batermos com força na areia, o que acontece? Por que será que isso acontece?
- Após esse momento, já em sala de aula, solicitar que cada aluno desenhe o que aconteceu e depois apresente, para os colegas, o seu desenho.

Fonte: Da autora (2020).

Como se pode perceber, o planejamento da atividade a ser reaplicada sofreu algumas alterações, principalmente em relação à organização física e à distribuição da turma, mas, além disso, outras questões foram acrescentadas para instigar os alunos sobre conceitos físicos envolvidos. O processo de replanejamento é considerado, por Silva e Curi (2018, p. 49), como:

[...] um movimento de reflexão na ação, em que o professor precisa colocar em jogo seus saberes profissionais para ajustar os processos didáticos. Este movimento é intrínseco ao processo do Estudo de Aula, pois provoca reflexões que auxiliam o docente a repensar a própria prática, buscando respostas e novos caminhos.

Nesse sentido, o processo reflexivo e as ações colaborativas que foram possibilitadas pelos Estudos de Aula, promoveram aprendizagem de todos os envolvidos. A metodologia cria oportunidades ao professor para pensar e repensar suas aulas e práticas com seus colegas. Em relação a essa questão, Silva e Curi (2018, p. 52) comentam que “identificar momentos críticos da própria atuação em sala de aula não é um movimento simples e assertivo”. Muitas vezes, o “olhar” do outro, seja ele o formador, o pesquisador ou colega de trabalho, pode facilitar tal ação e apontar situações que passam despercebidas ao professor”.

Cabe destacar que durante um encontro pelos corredores da escola com as duas professoras aplicadoras da primeira prática pedagógica envolvendo atividade experimental, as mesmas trouxeram alguns relatos dos seus alunos e que foram anotados no diário de campo da pesquisadora, como:

Professora naquela atividade que a gente fez de procurar a bolinha dentro da farinha com água, a gente precisava cuidar, se batia com força ficava dura, e não conseguíamos colocar a mão, mas se a gente ia com calma não ficava dura. (diário de campo da pesquisadora - aluno da professora P1)

É duro e é mole (diário de campo da pesquisadora - aluno da professora P13)

Na areia da praia também acontece isso, quando batemos o pé com força na areia, ela fica dura e não conseguimos colocar o pé dentro. (diário de campo da pesquisadora - aluno da professora P13)

Esses comentários surgiram na sala de aula após o desenvolvimento das atividades experimentais, no momento que a atividade foi retomada, onde as professoras solicitaram que os alunos fizessem um relatório em forma de desenho. Pode-se perceber indícios que para os alunos o conceito de força começou a ser familiar, pois estava envolvido na atividade experimental.

5.3.1.2 Segundo ciclo do Grupo A

O planejamento da aula do segundo ciclo de Estudos de Aula do Grupo A envolvia o uso de recursos tecnológicos. Assim, as professoras do 1º ano afirmaram que gostariam de explorar atividades que envolvessem a contagem até 20.

Estou contando com eles até 30, mas a escrita até o 20, os alunos estão com muita dificuldade. (P3)

Puxei o varal e coloquei dois grampos. Daí escondi. Depois pedi quantos grampos tinha escondido, tinha 10. Eles foram contando para totalizar 8. [...] Eu estou fazendo as possibilidades até o 10, só que eu estou ali.... querendo. Não consegui formalizar uma conta. (P2)

De acordo com os relatos das professoras P3 e P2, seus alunos estavam com dificuldades na contagem de números. Para Ponte *et al.* (2016, p. 869), nesta etapa do planejamento é fundamental que os professores prevejam dificuldades dos alunos, antecipem possíveis questões que possam surgir na aula, construam tarefas, formulem estratégias de ensino e preparem instrumentos para a observação. Notou-se, porém, que as professoras estavam preocupadas em trazer, para os momentos de planejamento, algumas questões relacionadas a dificuldades dos seus alunos, tais como sequência numérica, contagem acima de 10 e identificação numérica (quantidade e representação numérica).

De forma geral, o grupo não trouxe muitas sugestões para o planejamento, fato que pode ser justificado pela dificuldade em encontrar um jogo específico para o tema. Após algum tempo pesquisando, as professoras tiveram algumas ideias que foram discutidas, analisadas e avaliadas.

A gente começa com esse e vai para o outro de montar o quebra cabeça? (P13)

É muito jogo [...] (P2)

Ela pega um e vai passando as fases. (P1)

Acho que eles conseguem fazer tudo, desde que eu esteja interagindo com eles. (P3)

No relato de P13, é possível identificar uma organização da sequência de desenvolvimento dos jogos. As professoras P2, P1 e P3, porém, demonstraram preocupação com a quantidade e o tempo de atividades. Após a escolha dos jogos a serem utilizados, que inclusive levou muito tempo, pois as professoras não conseguiam encontrar um que atendesse as suas necessidades, o grupo organizou o planejamento apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 - Planejamento do segundo ciclo com recursos tecnológicos

Laboratório de Informática - Contagem até 20
Turma: 1º ano
Sequência dos links utilizados:
<ul style="list-style-type: none"> - https://www.digipuzzle.net/kids/cartoons/puzzles/findsum_farm_animals.htm?language=portuguese&linkback=../../pt/jogoseducativos/matematica-ate-10/index.htm - https://br.ixl.com/math/pr%C3%A9-escola/complete-a-sequ%C3%Aancia-at%C3%A9-20. - Atividade extra: https://www.imagem.eti.br/jogo_com_numeros/atividade_infantil_adicao2.html.

Fonte: Da autora (2020).

Pode-se observar que a sistematização desse planejamento com atividades envolvendo recursos computacionais na área da Matemática apresenta diferenças em relação à realizada com as atividades experimentais, pois as professoras apenas anotaram a sequência de jogos ou aplicativos e discutiram sobre a quantidade de atividades que poderiam utilizar.

Como apontado no diário de campo da pesquisadora: [...] *quando é de recurso elas não botam muita coisa no papel*. Observou-se também que, após a escolha dos jogos, o planejamento foi organizado rapidamente e de forma sucinta, diferente do desenvolvido na primeira atividade, em que ocorreu a descrição detalhada.

Diante disso, é possível inferir que os professores necessitam de planejamento detalhado quando desenvolvem atividades experimentais e não precisam quando utilizam recursos tecnológicos. Salienta-se que, no referido planejamento com recurso tecnológico, o grupo não observou que talvez fosse necessário planejar uma atividade para dar sequência ao estudo.

A aplicação da atividade do segundo ciclo foi com a professora do 1º ano B, tendo como observadoras a professora do 1º ano A e a professora da Pré-escola A. Como destacado no

diário de campo da pesquisadora, que também participou do momento de aplicação como observadora, as professoras foram surpreendidas com uma falha em um dos jogos que haviam selecionado.

[...] fizeram a aula no laboratório, [...] deu problema num dos recursos que não abriu. Mas, já tinham colocado no planejamento um extra. Assim, foi tranquilo. Tinham selecionado três e elas tinham comentando que achavam que não ia dar para trabalhar os três. (pesquisadora)

No momento de observação, o grupo de professoras percebeu que determinados alunos, que não conseguiam realizar algumas atividades em sala de aula, no laboratório desenvolviam questões semelhantes. Segue o comentário de P3: *Na sala ele não consegue, e no laboratório fez todas.* A pesquisadora também escreveu suas observações no diário:

[...] uma professora relatou durante a avaliação do encontro que dois alunos chamaram a atenção dela, pois na sala não estavam conseguindo fazer e entender as atividades que já haviam proposto sobre esse conteúdo [contagem até 10] e no laboratório estavam fazendo todos exercícios. Os demais observadores perceberam também que algumas vezes os alunos tentavam fazer por tentativa, por exemplo, a atividade que eles tinham que contar quantos animais tinham nos quadrados laranjas e somar com aqueles que estavam nos quadrados verdes. Depois escrever o numeral e formar o cálculo. Neste jogo, eles tinham os números na parte inferior da tela e precisam arrastar o numeral certo com o mouse para formar a sentença. E alguns alunos tentavam pegar qualquer número. Porém, quando não era o certo ele voltava, não ficava no lugar. Mas esses dois alunos não usaram a tentativa, realmente contavam e pegavam o numeral certo. (Pesquisadora)

A fala da professora P3 e os apontamentos da pesquisadora traduzem a surpresa do grupo com a interação de dois alunos da turma. Analisando o fato, as professoras levantaram a hipótese de que, na frente do computador, os alunos se concentram mais, pois cada aluno trabalha e interage individualmente com o seu computador. Também, destaca-se que de acordo com a professora foi possível perceber indícios de aprendizagem, principalmente por parte destes alunos que em sala de aula estavam com dificuldades de concentração e não conseguiam realizar a contagem até 10.

A partir dessa discussão, buscou-se abordar com o grupo de professoras a questão da continuidade da atividade. Surgiu a ideia de propor algum exercício para ser desenvolvido em sala de aula e que fosse semelhante ao realizado no laboratório, para tentar entender o que acontecera com os dois alunos citados. Destaca-se a discussão da professora com um de seus alunos.

Você precisa contar os dois tipos de animais, quantas ovelhas tem? (P2)

Tem quatro ovelhas. (aluno da professora P2)

Isso, qual é o número quatro, você precisa colocar ele aqui, e agora quantos cavalos tem? (P2)

Tem 2 cavalos (aluno da professora P2)

Isso, agora você precisa colocar o número dois aqui, qual é ele (mostrando na tela do computador para o aluno indicar o numeral 2), e então quantos animais temos no total? Você pode somar e contar os dois juntos para saber. (P2)

Temos sei no total (aluno da professora P2)

No diálogo da professora P2 com um de seus alunos, pode-se perceber que foi possível desenvolver uma discussão individualmente com cada aluno para auxiliar na construção da aprendizagem. O diálogo apresentado é um exemplo que ocorreu com praticamente todos os alunos de forma individualizado. Entretanto, destaca-se que com alguns foi necessário mais tempo de acompanhamento e outros conseguiram realizar a atividade praticamente sozinhos. O que permitiu a professora avaliar quem já havia assimilado a contagem a soma até o numeral 10. Seguindo com a análise, as professoras concluíram que deveriam ter preparado melhor suas turmas para que a atividade fosse mais produtiva, pois, além de os alunos ainda terem se agitado na ida para o laboratório de informática, a formalização do cálculo não tinha sido totalmente compreendida por eles. Ademais, as professoras destacaram o fato de o laboratório de informática permitir um atendimento individualizado.

Eu deveria ter preparado a turma para a realização da atividade. Eles ainda não estavam acostumados com a formalização do cálculo, mas também consegui explicar individualmente para cada um, pois os demais ficavam jogando no seu computador. [...] Precisamos pensar em fazer alguma coisa depois, em dar uma sequência para a atividade. (P2)

Ou fazer nesse de escrever número em baixo e nesse outro, não. Escrever os resultados sem escrever as somas. (P3)

É possível constatar, nos relatos das professoras P2 e P3, que elas perceberam a importância de dar continuidade à atividade. Assim, elas apresentaram algumas sugestões para serem aplicadas com suas turmas, inclusive para avaliar se, em sala de aula, os alunos que surpreenderam no laboratório conseguiriam realizar a atividade. De acordo com Silva (2014, p. 41), “a aula em que o docente expõe o conteúdo utilizando recursos tecnológicos e buscando interligar o assunto ministrado com o cotidiano do aluno torna-se mais interessante”.

Dessa forma, no replanejamento o grupo organizou uma sequência de exercícios para a professora aplicadora desenvolver com a sua turma (QUADRO 9), dando na continuidade ao uso do recurso. O grupo decidiu que a mesma professora poderia reaplicar as atividades, uma vez que o jogo não havia funcionado na primeira experiência. Tal ação foi efetivada, pois consideravam o aplicativo importante para a sequência do planejamento que haviam realizado.

Quadro 9 - Atividade com Recursos tecnológicos replanejada.


Laboratório de Informática - Contagem até 20

Turma: 1º ano


Sequência dos links utilizados:

- https://www.digipuzzle.net/kids/cartoons/puzzles/findsum_farm_animals.htm?langua=portuguese&linkback=../../pt/jogoseducativos/matematica-ate-10/index.htm
- <https://br.ixl.com/math/pr%C3%A9-escola/complete-a-sequ%C3%Aancia-at%C3%A9-20>.
- Atividade extra:
https://www.imagem.eti.br/jogo_com_numeros/atividade_infantil_adicao2.html.


Atividade para ser aplicada como avaliação em sala de aula.




+ =




+ =



+ =










+ =



+ =

Quantos animais existem em cada linha

 =
 =
 =
 =
 =
 =
 =

Complete com o número que está faltando

___ 7, 8, 9, 10.

2, 3, ___, 5, 6.

9, 10, 11, 12, ___.

11, 12, 13, ___, 15.

___, 17, 18, 19, 20.

8, ___, 10, 11, 12, |

Fonte: Da autora (2020).

Como se pode observar, no replanejamento foram incluídas algumas atividades com o intuito de avaliar a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, Garcia (2013, p. 27) destaca que:

Por meio da utilização das tecnologias, a associação das práticas pedagógicas, juntamente com o aprendizado, representa uma possibilidade a mais para os professores, pois estimula o aprendizado, de modo que os participantes desse processo passam a investigar as soluções para os problemas e para as situações em estudo.

Na avaliação final do ciclo, a professora P3 comentou sobre os dois alunos que, antes da atividade no laboratório, não estavam conseguindo fazer a contagem. De acordo com ela, após esse momento no laboratório e durante a aplicação das atividades de sequência do planejamento, eles conseguiram realizar a atividade também em sala de aula. Assim, o grupo de professoras avaliou que o recurso tecnológico auxiliou o aluno na etapa inicial do processo, pois em sala não estava conseguindo compreender o processo de contagem e relacioná-lo com o numeral.

[...] “agora ele conseguiu fazer”. Acho que ali focou e deu aquele clique. Que coisa boa né, ele disse que depois disso conseguiu [...] (P3)

Na minha turma também observei que alguns alunos que tinham muita dificuldade, no laboratório conseguiram fazer todos e depois na atividade da sala também conseguiram. [...] eu não estava conseguindo fazer a transposição para sentença algébrica. Já tinha explicado de várias formas na sala, e alguns ainda não haviam entendido, agora sim. (P2)

A professora P2, que reaplicou a atividade, considerou o planejamento muito bom. Ademais, comentou que as atividades auxiliaram no processo de compreensão do conteúdo que estava trabalhando, pois alguns alunos da sua turma também resolveram, no laboratório, atividades que não conseguiam resolver em sala de aula.

Fica evidente, assim, que é fundamental o professor explorar diferentes recursos com os alunos. Além disso, no ensino de Matemática é importante o ensino com material concreto, mas às vezes é necessário oferecer outros tipos de recursos, pois isso pode auxiliar alguns alunos a despertarem para o processo de aprendizagem. Souza (2007, p. 113) destaca que:

O uso de materiais didáticos no ensino escolar deve ser sempre acompanhado de uma reflexão pedagógica quanto a sua verdadeira utilidade no processo de ensino e de aprendizagem, para que se alcance o objetivo proposto. Não se pode perder em teorias mas também não se deve utilizar qualquer recurso didático por si só sem objetivos claros.

No seu diário de campo, a pesquisadora teceu algumas considerações em relação ao uso de recursos didáticos.

Talvez eles estavam tão acostumados com concreto, que esse outro material despertou interesse para eles. [...] é importante trabalhar com concreto, mas às vezes a gente precisa apresentar um outro material ou recurso para os alunos, uma outra estratégia. Então achei importante a fala dessa professora quando ela disse “foi muito válida a aula no laboratório para eles”. (pesquisadora)

Finalizando os apontamentos sobre o desenvolvimento do segundo ciclo de Estudos de Aula do Grupo A, pode-se afirmar que o grupo superou as expectativas e que houve indícios de avanços durante o momento de aplicação da prática pedagógica, quando os professores

aplicadores e também os professores observadores analisaram as reações dos alunos durante a aula, tentando identificar e perceber seus avanços e suas dificuldades.

Da mesma forma, o replanejamento foi um ciclo significativo, pois os professores perceberam a importância de planejar e organizar atividades para dar continuidade à prática pedagógica. E, ainda em relação à utilização dos recursos tecnológicos, notou-se que a procura por aplicativos aumentou e que as professoras começaram a se dar conta da importância de analisar e avaliar os recursos antes de utilizá-los com os alunos. Castro (2001, p. 32) aponta que o uso de recursos tecnológicos “ajuda na aprendizagem com mais dinamismo, quando os professores programam, planejam, lançam estratégias no intuito de mediar o processo de ensino aprendizagem”.

Finalmente, observou-se também o início de um trabalho colaborativo, pois as professoras que trabalhavam no mesmo nível de ensino começaram a se identificar mais uma com a outra.

Elas estão se organizando em duplas, as do pré e as do primeiro, uma está palpitando no planejamento da outra, dando ideias. [...] elas estão se ajudando. Começo a perceber e sentir que consegui uma coisa que elas não tinham, a colaboração no planejamento. (Pesquisadora)

Como destacado nos apontamentos da pesquisadora, as professoras participantes raramente eram vistas compartilhando atividades ou planejando em conjunto. E isso passou a ocorrer durante os encontros de planejamento e replanejamento e também em outros momentos, no seu trabalho diário na escola. Marmolejo, Blanco e Fernández (2009, p.14) assinalam que a metodologia de Estudos de Aula “constitui um referencial a ser levado em consideração nos programas de formação de professores, na medida em que permite, entre outros aspectos, evidenciar o papel que o trabalho em grupo desempenha na concepção das atividades de sala de aula”.

5.3.1.3 Terceiro ciclo do Grupo A

O terceiro ciclo de Estudos de Aula do grupo A envolveu o uso de recursos tecnológicos nas turmas da Pré-escola, para abordar questões envolvendo sequência de figuras geométricas, sequência numérica e relação entre quantidade e numeral. O grupo trouxe algumas sugestões de atividades, mas ainda não da mesma forma como em relação às ideias sobre atividades experimentais.

Tem uma atividade no laboratório, acho que é no blog, que dá a figura e eles tem que botar em ordem, como tá ali... Começa bem fácil e depois começa a ter 4 em um quadradinho. Por exemplo: um vermelho, amarelo, azul e verde. E ele tem que botar igual como está na imagem. E tem vários, acho que 4 em cima e 4 em baixo. É muito legal, só não lembro o nome dele. (P1)

O relato da professora P1 sobre um aplicativo que encontrou no blog da escola, demonstra que ela realizou buscas por jogos ou aplicativos para trazer como sugestão. Verifica-se ainda, no relato de P1, que o grupo de professores passou a reconhecer a importância de analisar o aplicativo ou o jogo a ser utilizado. A pesquisadora comenta essa percepção em seu diário de campo, quando escreve que [...] *as professoras estavam muito preocupadas em analisar e avaliar se os alunos conseguiriam realizar a atividade e se ele estava contemplando os objetivos que tinham com a atividade.*

De acordo com Masetto (2006, p. 143), os recursos tecnológicos utilizados

[...] precisam ser escolhidas de acordo com o que se pretende que os alunos aprendam. Como o processo de aprendizagem abrange o desenvolvimento intelectual, afetivo, o desenvolvimento de competências e de atitudes, pode-se deduzir que a tecnologia a ser usada deverá ser variada e adequada a esses objetivos. Não podemos ter esperança de que uma ou duas técnicas, repetidas à exaustão, dêem conta de incentivar e encaminhar toda a aprendizagem esperada.

O autor ainda aponta que a tecnologia “somente terá importância se for adequada para facilitar o alcance dos objetivos e se for eficiente para tanto. As técnicas não se justificarão por si mesmas, mas pelos objetivos que se pretenda que elas alcancem, que no caso serão de aprendizagem” (MASETTO, 2006, p. 144). Nesse sentido, o processo de análise e avaliação dos aplicativos e jogos utilizados no planejamento da prática pedagógica começou a fazer sentido para as professoras, como confirmam seus relatos.

Faz pensar bastante, ainda mais no início. (P13)

Colocar “quadrinhos verdes mais beges”. (P1)

Aquele antes e depois eu achei interessante. (P13)

Esse eles iam adorar. Eu gostei. Podia deixar de carta na manga. (P2)

Conforme os relatos de P13, P1 e P2, as professoras primeiro analisaram os jogos para depois escolher os que melhor atendiam seus objetivos e os interesses do grupo de alunos. Martins (2011, p. 14) salienta que, ao planejar uma atividade com recursos tecnológicos, o professor precisa analisar os jogos e “verificar se eles respeitam a faixa etária dos alunos, pois eles só podem ser considerados programas educacionais a partir do momento em que sejam projetados por meio de uma metodologia que os contextualizam no processo de ensino e de

aprendizagem”. O autor também destaca a importância de avaliar se o recurso utilizado irá atender os objetivos da aula.

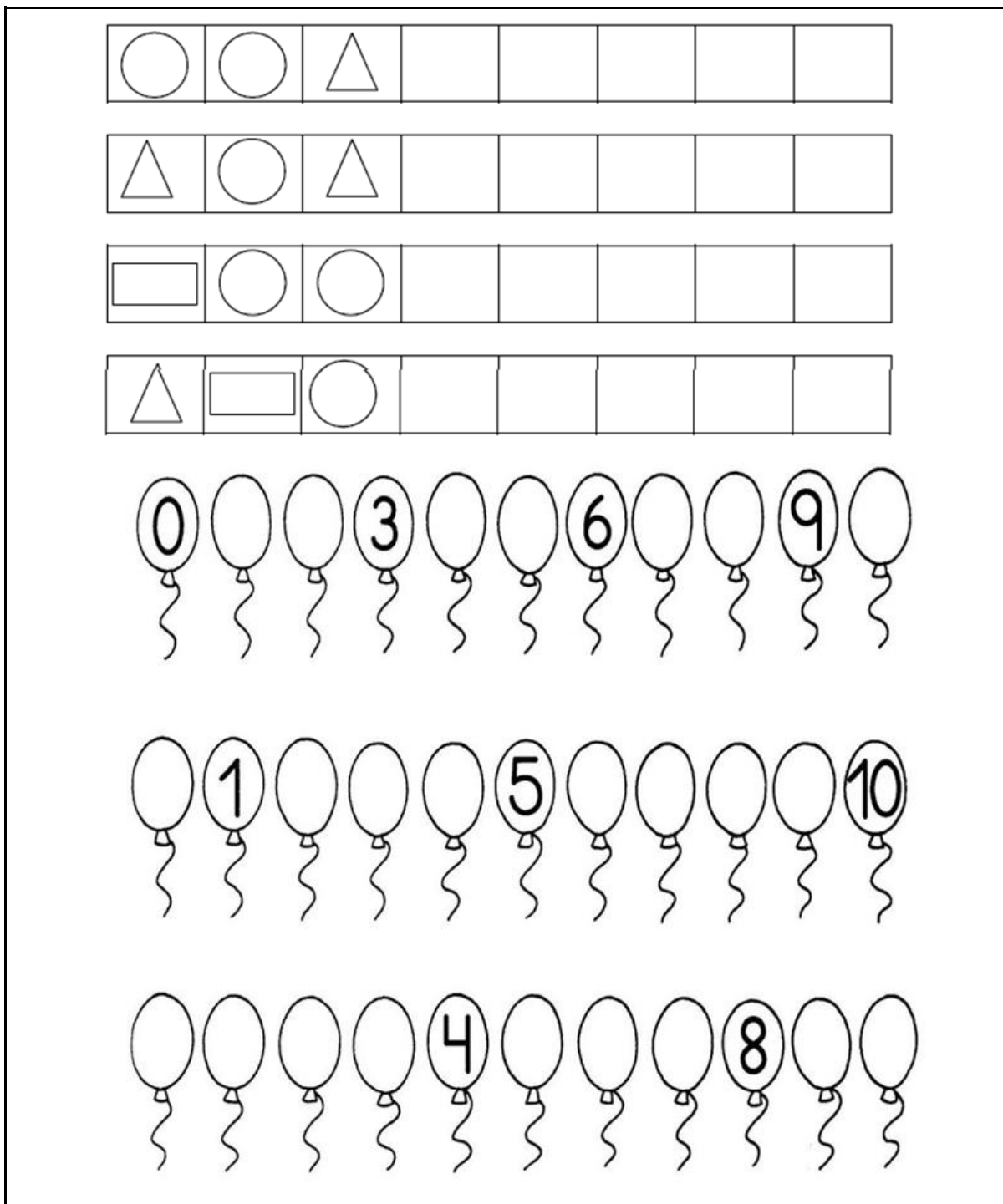
Ainda conforme o diário da pesquisadora, as professoras não sentiram necessidade de realizar um detalhamento do planejamento, mas tiveram preocupação em organizar uma atividade para avaliar os alunos, tentando identificar indícios de aprendizagem.

[...] as professoras não detalharam muito o planejamento e organizaram uma atividade bem parecida onde os alunos deveriam completar uma sequência de imagens para aplicar em sala de aula. (Pesquisadora)

No Quadro 5, apresenta-se o planejamento do terceiro ciclo dos Estudos de Aula do Grupo A sobre o uso de recursos tecnológicos nas turmas da Pré-escola.

Quadro 10 - Planejamento envolvendo recursos tecnológicos

Sequência numérica
<p>Turma: Pré-escola</p> <p>Trabalhar com os alunos a história “Galinha do Vizinho”</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=3HcpR3vTopQ</p> <p>Jogos a serem explorados, nesta ordem:</p> <p>https://br.ixl.com/math/pr%C3%A9-escola/forme-um-padr%C3%A3o</p> <p>https://www.digipuzzle.net/kids/cartoons/puzzles/linkpuzzle_shapes_numbers.htm?language=portuguese&linkback=../../pt/jogoseducativos/infantil/index.htm</p> <p>https://www.digipuzzle.net/digipuzzle/kids/puzzles/connectpieces_fingers_numbers.htm?language=portuguese&linkback=../../pt/jogoseducativos/infantil/index.htm</p> <p>http://www.escolagames.com.br/jogos/completandoNumeros/?deviceType=computer</p> <p>Atividade para desenvolver com os alunos após a atividade no laboratório de informática.</p>



Fonte: Da autora (2020).

Na avaliação do momento de aplicação e observação, as professoras relataram que gostaram muito da atividade. A aplicadora achou importante, pois conseguiu acompanhar individualmente cada um dos alunos e, inclusive, fez anotações relativas a dificuldades de alguns alunos relacionadas à contagem de número até 5 e de outros para continuar uma sequência numérica.

Gostei bastante. Acho que estou conseguindo alcançar o meu objetivo. Alguns não estavam e poucos que não conseguiram fazer. O W, R e o P²⁴ que tiveram mais dificuldade. Os outros iam conseguindo. E poucos conseguiram chegar na última. (P1)

Percebi que no jogo da sequência, quando era com animais era mais fácil para eles, e com figuras geométricas eles não conseguiam. Talvez porque o animal chama mais atenção. Possui mais diferenças. E a figura geométrica é muito abstrata para eles. (P13)

Assim, na avaliação das professoras P1 e P13, as atividades no laboratório foram positivas, a professora aplicadora (P1) afirmou, inclusive, que acreditava que estava conseguindo atingir seu objetivo. Pode-se perceber indícios de aprendizagem em um dos diálogos da professora P1 com seu aluno.

Aqui não é tentando colocar qualquer peça, você precisar contar quantos animais tem na caixinha e também cuidar a cor, vamos ver essa, quantos animais azuis tem nessa caixinha (atividade do segundo link do planejamento, a professora aponta na tela)? (P1)

Tem quatro animais azuis. (aluno da professora P1)

Então, onde está o número quatro azul lá em cima? (P1)

Está aqui profe. (aluno da professora P1)

Isso, ótimo, agora você precisa colocar aquela peça em cima deste 4 azul. (P1)

Como pode-se perceber, aos poucos os alunos foram compreendendo a atividade e conseguindo realizar a contagem. Nesta turma, ocorreu dificuldades com o manuseio do mouse, pois são alunos de Pré-escola, e este foi um dos primeiros contatos com o laboratório de informática da escola. Ela também avaliou que a atividade aplicada em sala de aula foi importante, porque ela pôde verificar que alguns alunos ainda tinham dificuldades relacionadas às figuras geométricas.

Na sala, tiveram dificuldade de desenhar a figura geométrica. Sabiam mas não conseguiam desenhar. (P1)

De acordo com relato da professora P1, a dificuldade com figuras geométricas ainda precisava ser trabalhada, enquanto a questão da construção da sequência de figuras e da sequência numérica tinha sido compreendida pelos alunos. Segundo Pires *et al.* (2000), a Geometria possibilita compreender, descrever e representar o mundo em que vivemos de forma organizada, desde muito cedo, antes mesmo da iniciação no mundo escolar. Nessa perspectiva, julga-se importante abordar o Ensino de Geometria nos Anos Iniciais e explorar os conteúdos de diferentes formas, usando materiais concretos e recursos tecnológicos.

²⁴ Usou-se a inicial do nome do aluno para preservar sua identidade.

Em relação ao replanejamento, não foi necessário modificar nenhum encaminhamento. A professora aplicadora lembrou que não foi possível realizar todas as atividades previstas, mas comentou que seria interessante mantê-las, caso a outra turma fosse mais ágil. De forma geral, então, após a reaplicação, o grupo A avaliou que a atividade foi significativa e que os mesmos aspectos em relação à aprendizagem - como a dificuldade de alguns alunos em contar até 5 e completar sequências de figuras, principalmente quando não são figuras geométricas -, que já haviam sido observados na primeira aplicação, puderam ser observados na reaplicação com a outra turma.

Contudo, como apontado no diário de campo da pesquisadora, nessas etapas houve envolvimento e comprometimento do grupo de professoras, que passaram a não se importar com as críticas, aceitando-as como uma oportunidade de evoluir. Esse aspecto merece destaque porque nesse grupo, anteriormente, aconteciam poucos momentos de colaboração.

As duas professoras da pré-escola dificilmente trocavam alguma ideia ou atividade, [...] e agora eu vejo seguidamente elas fazendo alguns comentários: ah eu tenho isso, tu quer isso de sugestão. [...] Elas criaram uma certa cumplicidade, elas viram que eu posso te ajudar e tu podes me ajudar também - que não é vergonha eu te pedir uma coisa. (pesquisadora)

Portanto, nesse momento foi possível observar a colaboração que começou a acontecer entre as professoras do grupo A. De acordo com Sánchez e Blanco-Álvarez (2019, p. 8) “o trabalho em grupo colaborativo faz a programação das atividades enriquecer com a experiência de cada um; as dificuldades encontradas são discutidas e são buscadas soluções. Isso permite que se pense no ensino como um trabalho coletivo, em vez de individual²⁵”.

5.3.1.4 Quarto ciclo do Grupo A

No grupo A, no quarto ciclo de Estudos de Aula, as professoras planejaram atividades práticas sobre os cinco sentidos, mais especificamente o tato, para serem aplicadas nas turmas do 1º ano. As professoras trouxeram várias ideias para o encontro do planejamento:

Teríamos que trabalhar um sentido de cada vez. Dá para fazer caixa surpresa, alguma coisa do tato, cheiros. (P2)

Do tato podemos fazer da caixinha surpresa ou que envolve física, a dos pés ou a do quente e frio. Com água morna e água fria, e eles colocam as mãos para sentir a diferença da temperatura. (P3)

²⁵ Tradução da autora

[...] aqueles caminhos diferentes. Acho muito legal, tínhamos que criar aqui na escola. (P1)

[...] Se tivesse uma espécie de bacia ou forma. Em uma coloca sagu, na outra gelatina. (P2)

Massa parafuso, arroz, feijão[...] com tampa de pizza. (P13)

Trabalhamos então focado no tato. Vai dar dois períodos. Fazer o quente e frio [...](P3)

E se eles explorassem as texturas com a bandeja de pizza com os pés e depois a caixa surpresa poderíamos fazer algum registro. (P2)

Percebe-se, nas falas, que as professoras do grupo A se envolveram no planejamento da atividade experimental, contribuindo com ideias e sugestões e discutindo sobre o que consideravam melhor para o planejamento. O grupo mostrou-se bastante preocupado com a organização do espaço e dos materiais e, nesse planejamento, as professoras trouxeram questões envolvendo os conceitos físicos - isso quando resolveram explorar a atividade prática com água quente e fria para abordar os conceitos quente e frio. Ponte *et al.* (2016, p. 870) apontam que:

A participação num estudo de aula constitui uma oportunidade para os professores aprenderem questões importantes em relação aos conteúdos que ensinam, às orientações curriculares, aos processos de raciocínio e às dificuldades dos alunos e à própria dinâmica da sala de aula.

Nesse ciclo, de acordo com o diário de campo da pesquisadora, foram planejadas três atividades, com a preocupação de atingir os objetivos previstos e abordar os conceitos físicos envolvidos.

Elas planejaram 3 atividades: uma que é aquela caixa tátil; depois elas trabalharam a questão da sensação de quente e frio; e, por fim, fizeram um caminho com diferentes materiais para os alunos caminharem sobre esses materiais e os sentirem com os pés.

Entretanto, o planejamento dessa atividade (QUADRO 11) não foi descrito tão detalhadamente quanto o outro que envolvia atividades experimentais. Como o conteúdo abordado era mais comum para as professoras, elas não sentiram necessidade de minuciar a prática pedagógica. Para Michel e Novo (2013, p. 100), o planejamento,

[...] antes de ser a organização de atividades e conteúdos distribuídos pelo tempo escolar, coloca-se como forma de organização de propostas com vistas a atingir objetivos em estreita relação com a função da escola, que determina, em decorrência, o que se compreende que a mesma deva oferecer e o que deve se aprender ao estar presente na escola.

As professoras fizeram anotações em forma de tópicos acerca da sequência que seria desenvolvida e dos materiais que seriam colocados na caixa surpresa e no caminho das sensações. Também conversaram e discutiram sobre os objetivos das atividades e como seria explorada.

Quadro 11 - Planejamento da Atividade Experimental Sensações

Atividade Experimental Sensações

Turma: 1º ano

Atividade 1º dia - Caixa tátil com diferentes materiais

- Atividade experimental Quente e Frio

Relatório do 1º dia: Construção de um texto coletivo

Atividade 2º dia - Caminho das sensações (diferentes materiais em caixas de pizza)

Relatório do 2º dia: Construção de um quadro com observações

Fonte: Da autora (2020).

Cabe salientar que o planejamento das atividades incluiu a escrita coletiva de um texto, como fechamento e conclusão da prática experimental do primeiro dia, além da construção de um quadro com o que cada aluno sentiu ao pisar nos diferentes materiais. De acordo com Carvalho *et al.* (1998, p. 20) esse tipo de atividades evidencia a “iniciativa do aluno porque cria oportunidade para que ele defenda suas ideias com segurança e aprenda a respeitar as ideias dos colegas. Dá-lhe também a chance de desenvolver variados tipos de ações – manipulações, observações, reflexões, discussões e escrita”.

Em seu diário de campo, a pesquisadora comentou sobre o quanto é possível aprender quando se observa um colega professor desenvolvendo uma prática pedagógica: *Foi muito legal observar a colega professora. Aprendemos muito observando a prática da professora (Pesquisadora)*. Destaca-se a abordagem da professora P2 antes de iniciar a atividade da Caixa tátil, com seus alunos, considerando os relatos e apontamentos dos alunos.

Pessoal olhem o que o colega comentou. (P2)

Usando os olhos a gente consegue ver uns aos outros professora. (alunos da professora P2).

Isso e verdade turma? (P2)

Sim (todos os alunos da professora P2)

[...]

Aqui nesta caixa tem um monte de coisas, formas, cores letras, e com o que a gente vê tudo isso? (P2)

Com os olhos (todos os alunos da professora P2)

Muito bem, e antes do recreio a profe sem querer balançou a caixa, e alguém disse que tinha coisa aqui dentro da caixa. Então a profe pergunta, que parte do corpo vocês usaram para saber se tem alguma coisa na caixa, por causa do barulho? (P2)

Os ouvidos (todos os alunos da professora P2)

Isso aí, então os colegas que escutaram o som e por isso descobriram que tinha coisa na caixa usaram os ouvidos. (P2)

Pode-se perceber neste recorte do diálogo da professora P2 com seus alunos, momentos de aprendizagem acerca dos conceitos envolvendo os cinco sentidos. Convém salientar que o objetivo da metodologia de Estudos de Aula não é avaliar a prática pedagógica do professor e sim, observar a eficácia do planejamento organizado, identificando e apontando alterações e ajustes necessários no replanejamento, com o intuito de atingir o objetivo previsto. Nesse sentido, as professoras também fizeram algumas considerações sobre o momento de observação.

Eu ficava pensando, “se fosse para mim fazer assim não sei se iria me atinar”. (P3)

Depois que tu fez, ainda vai se dando conta de um monte de outras coisas. (P2)

É essa a ideia da troca. (P13)

O diálogo entre as professoras P3, P2 e P13 reflete a importância de observar o colega e aprender com a prática pedagógica que ele desenvolve, para aperfeiçoar a sua própria. Essa ideia corrobora o que afirmam Sánchez e Blanco-Álvarez (2019, p. 5), ou seja, “com a observação da aula, os professores vão tomando novas formas de conceber suas ações, o que lhes permite adotar uma visão sistemática e informada a esse respeito”. Assim, pode-se inferir que as professoras aprenderam ao observar as colegas desenvolvendo as atividades.

Em relação a mudanças no planejamento, foram realizados alguns pequenos ajustes, como ter maior cuidado com a temperatura da água na atividade de quente e frio, pois inicialmente as crianças não conseguiram perceber muita diferença entre uma água quente e outra fria. Mas, de forma geral, o planejamento foi avaliado como muito bom e organizado, atendendo os objetivos das professoras. As atividades foram consideradas importantes pelo grupo de professoras que, inclusive, resolveu expô-las na mostra pedagógica da escola, com os relatos dos alunos. Cabe ainda ressaltar que, como o planejamento foi elaborado em conjunto e as professoras sabiam o que fazer em cada atividade, elas não sentiram necessidade de escrever e detalhar o processo por escrito, num papel.

Ao finalizar a sequência de planejamentos de Estudos de Aula com o Grupo A, é importante mencionar o fato de o grupo não detalhar os planejamentos, por nem sempre ter sentido necessidade, como foi o caso desse último envolvendo atividades experimentais. Porém, ele foi organizado e elaborado em conjunto, com momentos de discussão que levaram à construção de uma prática em que todas as participantes sabiam o que estava acontecendo.

Além disso, as professoras tiveram a preocupação de pensar nos questionamentos e nas atitudes dos alunos diante dos desafios.

Neste quarto ciclo da metodologia de Estudos de Aula desenvolvido com o Grupo A, a observação da prática pedagógica da colega (professora aplicadora do 1º ano B) influenciou a prática pedagógica da professora (do 1º ano A) que realizou a reaplicação da atividade, como destacado no diário de campo da pesquisadora. *O desenvolvimento da aula pela professora do 1º ano A (P3) foi bem parecido, ela explorou da mesma forma, e depois comentou que gostou da forma como a colega (P2) havia instigado seus alunos, então foi bem legal.*

Segundo Silva (2018, p. 100), as etapas dos “Estudos de Aula permitem à professora identificar pontos críticos e positivos em sua atuação, desencadeando valorosas discussões no grupo sobre o percurso metodológico da aula, a efetividade ou fragilidade das estratégias” utilizadas, sendo que esse processo contribui para o desenvolvimento profissional do professor. Nesse sentido, a pesquisadora anotou a reflexão da professora observadora: [...] *uma aprende com a outra. Que bom que foi ao contrário, que eu (P3) tive o privilégio de observar a primeira aplicação, aprendi muita coisa que posso fazer agora na minha aplicação. (Pesquisadora)*

Ao final deste encontro, foi realizada uma avaliação dos momentos de formação organizados em forma de Ciclos dos Estudos de Aula. Na visão do grupo de professoras, a metodologia foi válida, pois proporcionou momentos de troca, compartilhamento, colaboração e aprendizagem com suas colegas de trabalho.

Achei bem válido porque a segunda vez sempre vai ser diferente da primeira. E ainda paramos para conversar, pensamos todas juntas. O que poderia ser mudado. (P1)

A professora P1 aponta a colaboração, a troca entre as colegas, a parceria como pontos importantes dessa metodologia de formação. Para Curi e Martins (2018, p. 490), um grupo se “torna colaborativo a partir da confiabilidade que os integrantes passam a ter uns nos outros, no decorrer dos encontros de formação e nas relações de amizade que vão sendo construídas”.

Algumas professoras inclusive afirmaram que mais momentos como esses deveriam acontecer no ambiente escolar, sugerindo que as reuniões ou encontros de professores fossem disponibilizados para esse planejamento compartilhado, para essa troca de conhecimento, pensando no aperfeiçoamento e na aprendizagem do aluno. Em efeito:

Esse tipo de atividade seria bom fazer reuniões, só pra fazer trocas. Às vezes acabamos esquecendo de fazer algumas atividades e quando somos lembrados realizamos. Puxamos outras coisas. Até paramos de fazer algumas atividades porque esquecemos. (P3)

Mesmo a gente na sala de aula, precisa planejar a aula, aplica e o resultado dessa aplicação te faz pensar. Nos próximos dias, se retomar aquilo, vai fazer diferente com base no que planejou antes. Então isso é fundamental. (P2)

Como se pode verificar nas falas, as professoras P3 e P2 continuam mencionando, na avaliação, a questão da troca para auxiliar no planejamento. P2 ainda faz referência à importância dos momentos de replanejamento para analisar e avaliar a atividade desenvolvida. O trabalho em grupo utilizado nos encontros foi importante para as professoras no que se refere a trabalhar a colaboração, a autonomia, os processos de reflexão. Nessa linha argumentativa, Curi e Martins (2018, p. 492) avaliam que “as ações colaborativas de professores e pesquisadores contribuíram significativamente para melhorias na organização do planejamento escolar e para mudanças na prática dos professores a partir das reflexões realizadas”.

Na Figura 4, apresenta-se uma síntese do acompanhamento do Grupo A, destacando-se aspectos relevantes de cada ciclo desenvolvido com as professoras. Nesse contexto, verificou-se que, nos primeiros ciclos de planejamento, as professoras não tinham clareza acerca dos objetivos que queriam alcançar com as atividades exploradas, mas isso mudou no decorrer do processo.

Figura 4 - Fluxograma síntese de acompanhamento do Grupo A

	Primeiro ciclo (atividade experimental) Pré-escola	Segundo ciclo (recursos tecnológicos) 1º ano	Terceiro ciclo (recursos tecnológicos) Pré-escola	Quarto ciclo (atividades experimentais) 1º ano
Planejamento inicial	<p>Dificuldade com o desenvolvimento de atividades experimentais</p> <p>Participação de todas professoras</p> <p>Não pensar sobre a prática pedagógica</p> <p>Detalhamento do planejamento</p>	<p>Dificuldade dos alunos com a contagem de números</p> <p>Pouco detalhamento do planejamento</p> <p>Nenhuma sugestões para compartilhar</p> <p>Não continuidade do planejamento</p>	<p>Poucas Sugestões</p> <p>Dificuldades em trazer ideias</p> <p>Análise dos jogos e aplicativos</p> <p>Contextualização/ avaliação</p> <p>Sem necessidade de detalhamento</p>	<p>Muitas ideias de práticas pedagógicas</p> <p>Discussões dos conceitos físicos envolvidos</p> <p>Discussões e reflexões sobre o planejamento e contextualização</p> <p>Sem necessidade de detalhamento</p>
Observação	<p>Observação de aspectos relacionados a discussão teórica</p> <p>Não participação de alguns alunos, empolgação e entusiasmos de outros</p> <p>Professora apreensiva com a participação dos alunos</p>	<p>Importantes observações em realização a aprendizagem dos alunos</p> <p>Professora tranquila com a aplicação</p> <p>Observações em relação a possibilidades fornecidas pelos recursos tecnológicos</p>	<p>Acompanhamento individual</p> <p>Obsevação das dificuldades</p> <p>Atingindo o objetivo proposto com a atividade</p> <p>Quantidade de atividades</p>	<p>Aprendizagem com a prática do colega</p> <p>Importância para o processo de ensino e aprendizagem/envolvimento dos alunos</p> <p>É essa a ideia da troca</p> <p>Aula investigativa</p>
Replanejamento	<p>Discussão sobre os conceitos físicos e químicos envolvidos</p> <p>Mudanças em relação ao espaço</p> <p>Abordagem teórica</p>	<p>Planejamento de atividades para avaliar o processo de aprendizagem</p> <p>Contextualização</p> <p>Preparar os alunos para a atividade no laboratório de infomática.</p>	<p>Não foi necessário realizar modificações</p> <p>Reflexões sobre as dificuldades dos alunos</p> <p>Manter a mesma quantidade de atividades caso a turma fosse mais ágil</p>	<p>Não teve necessidade de alterações</p> <p>Consersar sobre a forma que a colega instigou</p> <p>Contemplou todas as etapas e atendeu os objetivos</p>
Avaliação final	<p>Processo reflexivo</p> <p>Mudanças positivas no planejamento</p> <p>Colaboração de todas professoras</p> <p>Apefeiçoamento da prática pedagógica</p>	<p>Aprendizagem dos alunos</p> <p>Auxiliou no processo de compreensão do conteúdo</p> <p>Diferentes possibilidades</p> <p>Importância do processo de observação</p>	<p>Reflexão</p> <p>Colaboração</p> <p>Ideias de links e sites para buscar</p> <p>Críticas</p> <p>Aperfeiçoamento</p>	<p>Aprender com a prática do colega para aperfeiçoar a própria prática</p> <p>Novas formas de conceber suas ações</p> <p>Exposição na mostra pedagógica</p>

O quadro síntese da Figura 4 apresenta algumas dificuldades percebidas durante o planejamento inicial realizado pelo grupo A: falta de continuidade das atividades, pois inicialmente as atividades não estavam inseridas no contexto da sala de aula; as professoras apresentavam poucas sugestões; e não havia preocupação com as questões conceituais envolvidas. Tais aspectos foram abordados com o objetivo de serem amenizados no desenvolvimento dos ciclos de Estudos de Aula.

Finalizando o fluxograma, salientam-se os pontos positivos citados na avaliação final efetivada pelas participantes e também observados pela pesquisadora em relação ao desenvolvimento profissional do grupo de professoras: houve mudanças positivas em relação ao planejamento, ou seja, as professoras passaram a se preocupar com a aprendizagem dos seus alunos; foi dada importância ao processo de observação para a aprendizagem entre colegas; as professoras foram ganhando confiança e se sentindo à vontade para dar sugestões e fazer críticas em relação ao trabalho de outra colega; e, por fim,, a colaboração passou a ser percebida na Escola para além dos momentos de encontro dos Estudos de Aula, pois as professoras passaram a se reunir para trocar ideias e organizar planejamentos fora das reuniões dos Estudos de Aula.

Mudar a prática do professor não é algo fácil, mas os momentos proporcionados pelos encontros dos Estudos de Aulas do Grupo A, nos quais houve planejamento, execução de aula, observação, avaliação e replanejamento, melhoraram o conhecimento e a prática das professoras envolvidas, promovendo o desenvolvimento profissional. Percebeu-se um grupo entrosado, em que as professoras colaboravam com as colegas, participando, analisando e às vezes criticando alguma atividade. Isso demonstra a confiança que surgiu entre elas.

O grupo também se mostrou participativo e colaborativo durante os encontros de planejamento. Esses são aspectos fundamentais dos Estudos de Aula, que, segundo Ponte *et al.* (2016, p. 870), levam os “participantes a criar um relacionamento próximo, partilhar ideias e apoiar-se mutuamente. Desta forma, constituem um contexto não só para refletir, mas também para promover a autoconfiança, fundamental para o seu desenvolvimento profissional”.

5.3.2 Ponderações e reflexões do Grupo B

O grupo B, organizado para o desenvolvimento dos ciclos de Estudos de Aula, foi formado por duas professoras do 2º ano (P5 e P14), uma professora do 3º ano (P4) e uma professora do 4º ano (P6). Desse grupo, P5, P4 e P6 participaram do momento inicial desta pesquisa que envolveu o Grupo Focal para obter subsídios para o andamento das etapas

seguintes da proposta, bem como da formação continuada que ocorreu no ano de 2018. Já a professora P14 iniciou seu trabalho apenas no ano de 2019. Neste grupo B, também foram realizados quatro ciclos de Estudos de Aula que estão apresentados em ordem cronológica.

5.3.2.1 Primeiro ciclo do Grupo B

No ciclo inicial da metodologia de Estudos de Aula com o Grupo B, conversou-se sobre o começo do processo de formação, explicando-se como aconteceriam os encontros, a organização do planejamento, da aplicação e da observação. Em seguida, solicitou-se que as professoras falassem a respeito de suas dificuldades e do que gostariam de trabalhar com os alunos. O grupo então definiu que a aplicação do primeiro ciclo seria com o segundo ano, pois duas professoras estagiárias estavam aplicando práticas pedagógicas, por duas semanas nas turmas do 3º e 4º anos.

Inicialmente, porém, o grupo parecia não ter sugestões para o encontro – as professoras pareciam esperar que as colegas ou até a pesquisadora tivesse ideias. Segundo Ponte *et al.* (2016, p. 887) normalmente, nos primeiros encontros dos Estudos de Aula, “o protagonismo é assumido essencialmente pela equipe formadora, através das suas propostas de trabalho e da condução das discussões”. Merichelli e Curi (2016) também comentam que, na fase inicial, as professoras pouco se manifestam. Nesse sentido, o Grupo B, de fato, demorou um pouco para iniciar o planejamento, pois as professoras ficavam conversando, trocando ideias até decidir o que fazer. Segue a fala de P4: *Procurei mas não achei algo que desse para encaixar.* No entanto, em seguida, as professoras do 2º ano apontaram suas dificuldades com os alunos.

O que hoje percebemos que seria um conteúdo a ser reforçado...eu como sugestão daria segmentação, que eles têm bastante dificuldade para compreender a separação das palavras, não têm esse conceito bem construído e daqui a pouco já temos que começar com sílabas. Ou a questão da conservação numérica, que eles tem uma pequena defasagem do conservar o 10 e já temos que ir no mínimo até o 99. Futuramente precisam ir além, porque querendo ou não, vai aumentando a bola. Se eles não tem isso solidificado até o 10, dificulta eu ir até o 20, 30. (P14)

A gente fez as possibilidades do 10. Quais as formas que podemos descobrir o número 10. Eles ainda tem essa dificuldade. Hoje é a maior dificuldade da minha turma. (P5)

De acordo com os relatos de P14 e P5, elas estavam trabalhando a conservação do número, mas percebiam que seus alunos tinham dificuldade de compreender. Elas também mencionaram que talvez o ideal fosse fazer um diagnóstico para identificar e avaliar as dificuldades da turma em relação a determinado conteúdo. Bezerra e Morelatti (2017, p. 17784) corroboram essa ideia, pois mencionam que, nos ciclos de Estudos de Aula, é importante

realizar “uma atividade diagnóstica com os alunos para verificar as principais dificuldades, no intuito de direcionar melhor a seleção de atividades para a realização da aula”.

[...] para ver como eles estão. (P14)

[...] fazer um diagnóstico. (P5)

Como demonstram os recortes dos relatos das professoras P14 e P5, a ideia era fazer uma sondagem para avaliar o nível de aprendizagem de seus alunos, porém acharam melhor planejar uma atividade que envolvesse conservação do número, para ser aplicada nas turmas do 2º ano, com a utilização de recursos tecnológicos.

Dessa forma, o grupo se envolveu com a pesquisa de jogos e aplicativos, demonstrando preocupação com a escolha. Houve muita discussão e análise sobre os jogos a serem utilizados no planejamento.

Será que vão conseguir fazer esse jogo? (P4)

No início talvez tenham dificuldade, mais depois pegam no embalo. (P14)

Eu achei ele muito bom, acho que os alunos vão conseguir aprender muito. (P6)

Ainda em relação ao planejamento, convém mencionar a observação da pesquisadora, no diário de campo, sobre a dificuldade de uma das professoras do grupo, que foi auxiliada pelos demais colegas.

A professora do 3º ano demonstrou não saber o que era conservação numérica. Foi para o Google pesquisar sobre o assunto e comentou com os colegas que foi procurar o conceito. As colegas então explicaram para esta professora o que significava conservar o número para continuar a soma, por exemplo. (Pesquisadora)

Após as discussões, foi realizado o planejamento que envolveu a exploração de jogos para trabalhar a conservação numérica com a utilização de recursos tecnológicos, nas turmas do 2º ano, conforme pode ser visualizado no Quadro 12.

Quadro 12 - Planejamento do primeiro ciclo

Conservação Numérica	
Turma: 2º ano	
Links para explorar:	
-	http://ictgames.com/sharkNumbers/mobile/
-	http://www.escolagames.com.br/jogos/blocosEspaciais/?deviceType=computer

Fonte: Da autora (2020).

Como se vê, o planejamento da atividade consistiu em analisar os links e discutir sobre qual seria o primeiro e o segundo jogo a ser aplicado na turma. Nesse sentido, como descrito

no diário de campo da pesquisadora, foi necessário questionar o grupo em relação a esse planejamento inicial.

Como percebi que elas não haviam colocado nada no papel, eu questionei - “como vocês pensam em desenvolver essas atividades?” Mas me preocupei em não interferir demais. [...] na próxima, eu vou questionar: “qual era realmente o objetivo de vocês?” [...] vocês tão pensando no objetivo na hora de questionar os alunos, qual a interferência que vocês vão fazer? (Pesquisadora)

Dessa forma, teve-se preocupação em não interferir demais no planejamento inicial. O auxílio esteve mais voltado à discussão de ideias, sugestões, sem interferir na escolha ou no planejamento, com o intuito de observar como o grupo iria organizar o primeiro planejamento.

Quando questionadas sobre como iriam conduzir as atividades no laboratório de informática, prontamente uma professora relatou sua experiência. Nesse momento, foi possível verificar que as demais colegas compartilhavam da mesma ideia:

Eu escolho um jogo e, lá, conforme vão surgindo dúvidas, eu vou explicando. Eu faço primeiro uma explicação geral para o grupo, e vou acompanhando nos computadores. Quem eu vejo que está com dificuldade eu auxilio e explico de novo. Seleciono o jogo e a partir dali... O que vai surgindo...tipo, vi que está com dificuldade nisso: “- turma, fulano está fazendo desse jeito, não é assim!...” (P5)

De acordo com o relato da professora aplicadora P5, ela não sente necessidade de detalhar o planejamento quando a prática envolve recursos tecnológicos. Assim, no planejamento inicial, o Grupo B preocupou-se em abordar um problema identificado em relação à aprendizagem da Matemática, especificamente, à conservação numérica. Nesse sentido, Ponte *et al.* (2014, p. 1) asseveram: “Neste processo formativo, um grupo de professores trabalha em conjunto, começando por identificar dificuldades que habitualmente os alunos têm num determinado tópico.” Salienta-se, entretanto, que se verificou a falta de uma organização ou detalhamento no planejamento, bem como de uma sequência da atividade.

Nas discussões a respeito da aula, a professora aplicadora P5 avaliou que o momento de aplicação e observação da atividade foi tranquilo, considerando que foi o primeiro. Em relação aos alunos, percebeu-se nitidamente sua evolução durante aquele momento no laboratório. Segue a fala de P5 relativa ao momento de observação: *A princípio eu me senti bem tranquila, até porque já temos uma caminhada.*

Dessa forma, P5 não teve problemas com o fato de estar sendo observada e isso contribuiu para gerar confiança entre os colegas. Para Ponte *et al.* (2016, p. 870), os Estudos de Aulas “constituem um contexto não só para refletir, mas também para promover a autoconfiança”, o que, segundo os autores, é fundamental para a formação de um grupo

colaborativo e para promover o desenvolvimento profissional do professor. Segue a constatação da pesquisadora a esse respeito:

A professora estava muito tranquila, e os alunos trabalharam bem [...] no início usavam os dedos para auxiliar na contagem, e no decorrer da aula percebeu-se que começaram a compreender o processo de começar a contagem a partir da dezena, quando tinha uma barra que representava a dezena. (Pesquisadora)

Ainda de acordo com apontamentos da pesquisadora em seu diário de campo, a professora demonstrou tranquilidade e autoconfiança durante a aplicação da atividade, incentivando a participação dos alunos com questionamentos e promovendo discussões que apontavam indícios de aprendizagem por parte deles.

Como o aluno evoluiu naquele período, conseguimos observar todos, então foi muito boa essa parte da observação. [...] as atividades deram certo, [...] cada aluno conseguiu trabalhar no seu nível, no seu ritmo. (Pesquisadora)

Seguindo com os registros da pesquisadora, a atividade foi boa por proporcionar a exploração dos diferentes níveis de aprendizagem (contagem até 20, até 59 ou até 99).

Cabe abordar uma situação já enfrentada em outro momento pela professora P5 ao levar os alunos para o laboratório de informática - enquanto alguns não conseguem fazer, outros podem se desestimular pela facilidade do jogo.

[...] foi importante, a profe destacou que em outros momentos que ela havia levado a turma para o laboratório, teve muita dificuldade de manter a motivação de dois alunos que têm mais facilidade na aprendizagem, esses acabavam se desmotivando. E como esses jogos escolhidos possibilitam escolher o nível de dificuldade, esses alunos conseguiam avançar mais. Neste sentido alguns tinham a opção de escolher números até 20, até 59 ou até 99. O grupo considerou que o jogo foi mais desafiador para esses alunos e as professoras apontaram que esse é um aspecto importante para ser considerado durante o planejamento. (Pesquisadora)

De forma geral, as professoras observadoras avaliaram a atividade como positiva, destacando que, nesse papel, sentiram dificuldades de não interferir nem interagir com os alunos. Como eles estavam gostando e participando das atividades, empolgados em avançar de nível, acabavam questionando a professora mais próxima. Inicialmente a professora fez uma retomada com os alunos apresentando o jogo.

Na capa do jogo temos uma barra que chamamos como? (P5)

Uma dezena (alunos da professora P5)

E em vermelho é o que? (P5)

Uma unidade (alunos da professora P5)

Muito bem e quanto vale uma unidade? (P5)

Um (alunos da professora P5)

Percebe-se que a professora (P5) conseguiu organizar a turma para a realização da atividade, explicando e orientando os alunos a jogar. E em seguida atendeu individualmente as dificuldades de alguns alunos e acompanhou aqueles que já estavam realizando com mais facilidade.

Se você tem duas dezenas e três unidades, que número você tem? Quanto vale? (P5)

Uma dezena tem dez unidades, duas dezenas, tem 20 unidades. (aluno da professora P5)

Isso então se temos mais essas 4 unidades, então que número você tem? (P5)

Uhm.... tenho 24. (aluno da professora P5)

Muito bem, então você precisa marcar o 24. (P5)

Como podemos perceber na conversa da professora com um aluno, foi necessário questionar e fazer o aluno pensar sobre o que estava representado na tela do computador, para que em seguida o mesmo conseguisse chegar no resultado. Esse tipo de encaminhamento foi realizado com praticamente todos os alunos de forma individualizada, com o intuito de identificar as facilidades e dificuldades de cada aluno. As professoras observadoras comentaram também que foi possível identificar dificuldades e avanços dos alunos em relação aos conceitos abordados.

[...] nível e evolução das fases; conseguiram passar as fases e conseguimos fazer uma melhor avaliação individual deles em relação ao material dourado. (P5)

Duas alunas apresentavam muita dificuldade no início, contavam todas as unidades da dezena novamente, e foi possível perceber que com o tempo eles conseguiram entender que uma dezena tinham dez unidades e começaram a contar a partir do 10 (P14)

Assim, conforme os relatos das professoras P5 e P14, o avanço dos alunos durante o desenvolvimento da atividade foi visível. A pesquisadora ainda considerou como fator positivo da atividade, como destacou em seu diário, a possibilidade de os alunos seguirem, cada um, seu ritmo, sempre com atividades para fazer: *E foi muito importante, pois percebe-se que cada aluno consegue andar no seu ritmo e também atingir o seu nível, não deixando ninguém desmotivado. (Pesquisadora)*

Ressalta-se que o processo de aprendizagem engloba inúmeras relações que tanto podem incentivar como desmotivar os alunos. Assim, tendo em vista que cada aluno tem seu ritmo de aprendizagem, Zabala (2008, 104) afirma que é preciso incluir “em primeiro lugar, atividades suficientes que permitam realizar as ações que comportam estes conteúdos tantas vezes for necessário e, em segundo lugar, formas organizativas que facilitem as ajudas adequadas às necessidades específicas de cada um dos alunos”.

Durante a avaliação do primeiro planejamento, o grupo constatou que alguns alunos encontraram dificuldades, no início, para compreender o que deveriam fazer. Nesse sentido, as professoras pensaram em utilizar o datashow, projetando a tela para todos, pois assim a professora poderia explicar em conjunto o que deveriam fazer.

Dá para explicar primeiro no datashow e mostrando algumas distâncias, como fazer, e depois eles fazem. (P5)

Diante disso, a professora aplicadora relatou que em sala de aula não tinha se dado conta da dificuldade de três alunos com relação à escrita do número, por isso a utilização do recurso seria importante, permitindo um olhar mais individualizado para o aluno. Diante disso, as professoras reiteraram que o laboratório de informática permite um atendimento individualizado.

Acho que as propostas foram bem de acordo com o nível que estávamos estudando. Em relação ao jogo que apresentava o material dourado, percebi como os alunos tiveram mais dificuldade ou não entenderam. Eles ainda estão construindo o conceito de dezena e unidade, mas com calma conseguiram realizar as atividades. Surgiram dúvidas em relação às regras dos jogos [no laboratório de informática], isso foi feito individualmente, explicando um por um, ou quando tinham dúvidas ia lá ajudar. (P5)

Achei muito boa a atividade, só me questiono se aqueles alunos agora conseguem realizar atividades. (P4)

Os relatos das professoras P5 e P4 demonstram que a atividade foi considerada positiva, mas P4 questiona se os alunos aprenderam, de fato, a conservação numérica. Conforme (2018, p. 10), “a análise e reflexão sobre as próprias práticas, bem como a de seus pares, podem oportunizar ao professor maior autonomia e consciência sobre seu trabalho, de modo a articular seus diferentes saberes, compartilhar e aprender mais sobre os aspectos que envolvem o exercício profissional docente”.

Nesse momento, questionou-se o grupo sobre a falta de planejamento de alguma atividade a ser desenvolvida em sala de aula, após o trabalho no laboratório de informática, para avaliar os conhecimentos adquiridos e também identificar possíveis dificuldades que alguns alunos ainda poderiam ter. Imediatamente a professora aplicadora P5 se manifestou e relatou que havia realizado uma atividade em sala para tentar identificar essas questões, surpreendendo-se com a velocidade dos alunos ao realizarem a atividade: *Eu fiz uma atividade de colagem e relacionando as quantidades, os alunos realizaram a atividade rapidinho.*

O depoimento de P5 revela que a professora desenvolveu uma atividade que não tinha sido planejada em conjunto. Comentou-se, então, que foi muito bom ela ter tomado a iniciativa de organizar uma atividade para dar continuidade ao trabalho e, ao mesmo tempo, avaliar se a

atividade do laboratório tinha sido importante para a aprendizagem dos alunos. Salientou-se, porém, que, no planejamento em grupo, todos deveriam se preocupar com o que fazer antes e depois das atividades. Diante disso, foram surgindo algumas ideias.

[...] o próprio registro de alguns números dos jogos já seria uma forma de introduzir o desenho das dezenas. (P14)

Ou durante o jogo pedir para anotarem o número que gostariam para usar em sala de aula depois, como os números que aquela aluna tinha dificuldade de identificar, quando tinha 12 unidades ela não sabia se marcada o 12 ou o 21, ela tinha dúvida na escrita do número. (P6)

As professoras P14 e P6 lançaram algumas sugestões que poderiam ser desenvolvidas para dar continuidade à atividade do laboratório. Assim, para o replanejamento, avaliou-se que a atividade, ou seja, o jogo utilizado atendeu o objetivo proposto, mas repensou-se a organização de atividades para antes e após o momento de aplicação no laboratório de informática. Segundo Otto (2016, p. 12), o uso de tecnologias em sala de aula vai muito além de ligar a TV ou disponibilizar o computador. Para a autora, é fundamental “integrar as tecnologias de modo que os objetivos educacionais sejam motivacionais, inspiradores, que contribuam para a aprendizagem de forma significativa”. O grupo de professoras, então, conversou sobre as observações destacadas e considerou importante essa continuidade do planejamento.

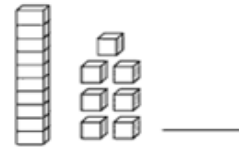
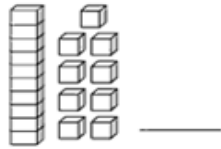
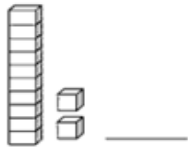
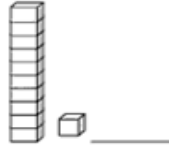
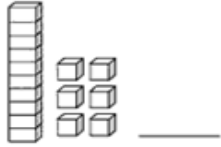
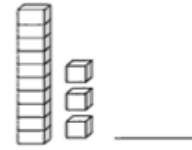
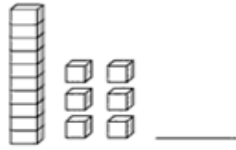
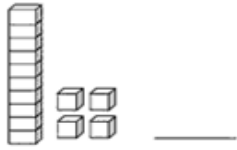
Assim, o planejamento foi alterado e o grupo organizou uma atividade para ser desenvolvida com alunos após esse momento no laboratório de informática. As professoras decidiram contemplar o que havia sido planejado pela professora aplicadora do planejamento inicial P5. A professora da turma P14, do 2º ano A, que reaplicou a atividade, também disse que precisaria preparar a sua turma, ou seja, explorar um pouco mais o material dourado (QUADRO 13).

Quadro 13 - Replanejamento da atividade

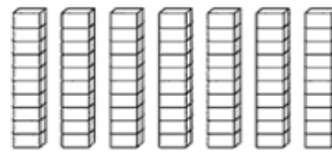
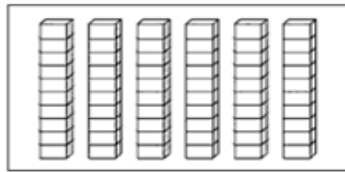
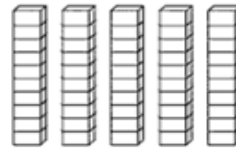
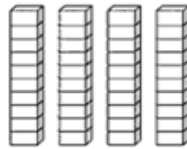
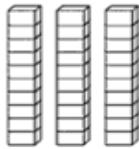
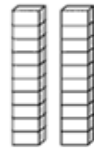
Conservação Numérica	
Turma: 2º ano	
Trabalhar com a turma a utilização e reconhecimento do material dourado em sala de aula, usando o material concreto para o aluno fazer o reconhecimento da unidade e da barra como dezena (explorar o material concreto antes de ir para o laboratório).	
Links para explorar no laboratório de informática	
-	http://ictgames.com/sharkNumbers/mobile/
-	http://www.escolagames.com.br/jogos/blocosEspaciais/?deviceType=computer

Atividade para desenvolver após:











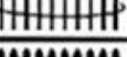
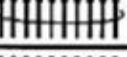
1- Escreva o número correspondente ao material dourado.



2 - Continue escrevendo o número...



Os palitos da caixa de fósforo foram contados. Observe a tabela e complete.

Palitos	Dezenas	Unidades	Palitos
	0	9	nove
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			

Fonte: Da autora (2020).

Diante do exposto, pode-se afirmar que todo o grupo se envolveu no processo, conversando sobre alguns pontos observados. E, conforme o diário de campo da pesquisadora, a professora do 4º ano acabou apreendendo muito com a atividade, pois não imaginava como era essa fase de construção do número pelos alunos.

[...] a professora do quarto ano que observou ficou encantada, porque ela sempre ministrou aulas para o quarto e não sabia como ocorria o processo de construção do número. Ela disse: “meu deus, eu estou encantada de como é essa fase inicial da construção do número”. Além disso, ela comentou que nunca tinha se dado conta. [...] Como é legal e importante essa parte de troca entre os participantes (Pesquisadora)

Assim, numa avaliação geral, na organização do planejamento, as professoras do Grupo B trouxeram algumas ideias de jogos para serem explorados, focaram nas dificuldades dos alunos, mas não se preocuparam em dar sequência para as atividades, apesar de discutirem e considerarem os conceitos matemáticos envolvidos. Identificar momentos críticos da própria

atuação em sala de aula não é um movimento simples e assertivo, mas o “olhar” do outro [...] pode facilitar tal ação e apontar situações que passam despercebidas. (SILVA, 2018, p. 100).

5.3.2.2 Segundo ciclo do Grupo B

Para o segundo planejamento do grupo B, as professoras não trouxeram muitas ideias e sugestões. Então, o encontro foi iniciado, levantando-se sugestões sobre o que poderia ser desenvolvido com os alunos, relacionando atividades experimentais e o tema alimentação. Foram surgindo ideias conforme mostra o diálogo abaixo.

Quando trabalhar a alimentação dá para fazer aquelas que aprendemos no curso ano passado. (P6)

Não me lembro muito bem aquela com sal. (P4)

Eles comem muita coisa com sal. (P5)

A do corante também. (P6)

A batata tem a função de mostrar o que acontece com o corpo. Ela botou as duas batatas na água e aquela que tinha sal chupou toda a água que estava fora e a outra não. Justamente para mostrar que quando tu ingere sal, precisa de muita água para. (P5)

Bem legal. Vamos fazer a da batata e essa? Do corante. A do ovo também. Então vamos fazer a da batata, corante, o ovo no vinagre e a da saliva? (P6)

Os relatos das professoras P6, P4 e P5 expõem que elas relembrou algumas atividades experimentais vivenciadas na formação de que participaram no ano de 2018. Dando continuidade ao assunto, elas ainda conversaram sobre alguns problemas identificados por elas na alimentação dos alunos.

Eu estou bem insatisfeita com minha turma no refeitório, só comem porcaria. Não comem nunca o lanche. Um ou dois só. É tudo à base de guloseimas. (P5)

A fala de P5 ratifica que seria importante abordar o tema alimentação com os alunos. Depois da discussão do tema, o grupo iniciou o planejamento a ser desenvolvido na turma do 4º ano.

Vamos ver qual a ordem ideal para começarmos. (P6)

Começar com a da saliva eu acho. (P4)

Aí depois a do ovo no vinagre, porque tem a ver com o que acontece no estômago. (P5)

Isso. Depois a da batata e por último a do corante. (P6)

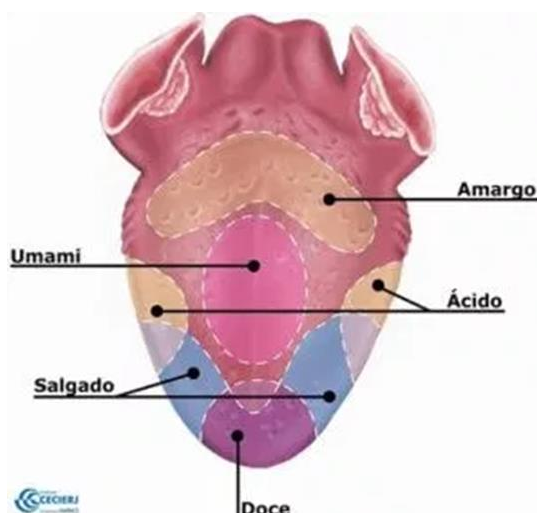
[...] tem que ver os passos. (P4)

Uma por dia. Na mesma semana até. Na Segunda é um dia bom. (P6)

Os relatos das professoras P6, P4 e P5, que participaram da formação de 2018, mostram que elas buscaram algumas atividades relacionadas à alimentação. Assim, o grupo organizou o planejamento conforme pode ser visualizado no Quadro 14.

Quadro 14 - Planejamento envolvendo Alimentação

Sequência de experimentos sobre alimentação
Turma: 4º ano Organização da turma em grupos de 4 alunos.
<u>Primeira atividade: Experiência - amido e saliva</u>
Material: <ul style="list-style-type: none">• amido (amido de milho- maisena)• água• vidro com conta – gotas e tintura de iodo (é possível comprar em farmácias)• 2 tubos de ensaio ou copos de vidro• copinhos de café
Desenvolvimento: Esta atividade será conduzida pela professora - ela realiza a leitura das etapas e os alunos vão desenvolvendo a prática experimental.
Como fazer? Coloque água em um dos copos, acrescente amido, mexa e despeje dois dedos da mistura em cada tubo de ensaio. No outro copo, recolha um pouco de saliva, passe-a para um dos tubos e agite. Espere 30 minutos e pingue uma gota de iodo em cada tubo.
O que vai acontecer? Por que acontece? O amido, ao reagir com o iodo, apresenta uma coloração roxa, mas a mistura com saliva não fica roxa por causa da atuação da enzima ptialina (enzima presente na saliva). Ela transforma o amido em maltose, que não reage com o iodo. A saliva, além de umedecer e proteger a boca contra bactérias, lubrifica os alimentos para facilitar a sua mastigação, degustação e deglutição. Por conter uma enzima chamada de amilase salivar, a saliva atua na digestão de alguns alimentos.
Após a discussão com a turma sobre a experiência, a professora vai entregar o desenho da língua e explorar os diferentes gostos e onde são sentidos pela língua.



Segunda atividade: Experimento da batata com sal

Este experimento tem o objetivo de analisar a atuação do sal de cozinha (cloreto de sódio) sobre o corpo humano, especialmente sobre os vasos sanguíneos.

Material e métodos:

- 2 batatas
- sal de cozinha
- 2 recipientes de vidro
- água

Desenvolvimento: Esta atividade será explicada oralmente pela professora e realizada pelos alunos. No final, os alunos construirão o roteiro coletivamente.

Descascar as batatas e retirar o miolo (as batatas vão representar os vasos sanguíneos). Colocar água nos recipientes - cerca de 3cm de altura -, e depois uma batata em cada. Preencher o miolo de uma das batatas com sal de cozinha. Aguardar aproximadamente 2 horas.

O que aconteceu?

O que representa este resultado?

A batata com sal representa o vaso sanguíneo que leva o sangue com excesso de sal. Numa tentativa de equilibrar o meio interno com o externo, a água entrará nos vasos, inchando-os e aumentando, dessa forma, a pressão do sangue sobre eles - é a chamada pressão arterial. O excesso de sal pode provocar também retenção de líquidos no corpo.

Por que precisamos ingerir sal?

O cloreto de sódio, nosso bom e velho sal de cozinha, é um dos mais preciosos alimentos de que se tem conhecimento. Nossas células precisam dele o tempo todo, uma vez que o sódio é um importante controlador de substâncias que entram e que saem de dentro delas. Ingerindo de 6 a 8 gramas de cloreto de sódio por dia – isso dá um pouco mais que duas pitadas – conseguimos manter o equilíbrio do corpo, isto é, um balanço ideal dos nutrientes e de água dentro das células. Na quantidade adequada, o sal aumenta os movimentos peristálticos dos intestinos, contribui para uma boa digestão, facilita a produção de energia, auxilia o funcionamento renal, além de ser muito importante para quem pratica mais de uma hora de exercícios físicos, pois ajuda a repor o sódio perdido com o suor. Se alguém tentar uma dieta que exclua totalmente o sal, corre o risco de ficar enrugado como uma uva passa.

Sem o sódio, seu controlador de água celular, o organismo não conseguiria reter líquidos e as células perderiam seu volume normal. Já o excesso de sal é bem perigoso, pois ele suga a água das células, retém excessiva quantidade de líquidos no organismo, o que força demais os vasos sanguíneos, podendo levar a um aumento da pressão arterial. Enquanto uma pequena quantidade de sal promove a função renal, o excesso afeta os rins e interfere no metabolismo de absorção de cálcio e de nutrientes em geral. “O problema é que nosso paladar exige cerca de dez vezes mais sal do que deveria”, diz Graziela Friedler, nutricionista e doutoranda no Laboratório de Metabolismo da Universidade de São Paulo (USP). Fonte: Revista Superinteressante, 31 de maio de 2003.

Como relatório da atividade, os alunos deverão construir um texto coletivo, descrevendo as etapas da experiência.

Terceira atividade: Experiência do ovo no vinagre

Esta experiência tem por objetivo verificar a reação química entre carbonato de cálcio e ácido acético.

Materiais:

- 1 ovo cru
- 1 recipiente
- vinagre: solução aquosa de ácido acético (H_3CCOOH)

Desenvolvimento: esta experiência será conduzida pela professora, com o auxílio do roteiro.

Procedimentos:

- Colocar a solução de ácido acético até metade do recipiente; mergulhar o ovo e esperar para que ele afunde. Observar a formação imediata de bolhas.
- Esperar alguns minutos até o ovo flutuar.
- Fechar o recipiente e deixar em repouso por pelo menos um dia, até que o ovo afunde novamente, as bolhas desapareçam e a casca do ovo seja consumida.

O que acontece?

O que representa esse resultado?

A casca de ovo é constituída principalmente por carbonato de cálcio e o vinagre é uma solução diluída de ácido acético. Quando se coloca o ovo em contato com o vinagre, a casca começa a reagir, formando acetato de cálcio e gás carbônico. O gás carbônico se decompõe em gás carbônico e água. Como haverá o consumo da casca do ovo na reação com o ácido acético, o ovo ficará envolvido apenas por uma membrana.

O que esta experiência tem em comum com a digestão?

Após a discussão, cada grupo construirá uma tabela em que deverão anotar as observações de cada dia. Durante 4 dias os alunos retomarão a experiência, analisando se algo mudou.

Quarta atividade: Presença de corantes nos alimentos

Material:

- um pacote de Confetes
- copos transparentes
- colheres
- água

Desenvolvimento: este roteiro será entregue aos alunos, sem nenhuma explicação, e todos deverão realizar a leitura e executar a prática

Colocar água em um copo. Separar os confetes por cor. Adicionar algumas pastilhas de uma cor, misturar durante um minuto e observar o que acontece. Adicionar pastilhas de outras cores, sempre mexendo após colocar cada cor. Agora é só beber!

O que aconteceu?

Corantes artificiais

Existe uma grande semelhança entre o que chamamos "ingrediente" e "aditivo". Ambos são substâncias químicas integrantes dos produtos. Os corantes artificiais são uma classe de aditivos sem valor nutritivo, introduzidos nos alimentos e bebidas com o único objetivo de conferir cor, tornando-os mais atrativos. Por esse motivo, do ponto de vista da saúde, os corantes artificiais em geral não são recomendados, justificando seu uso, quase que exclusivamente, do ponto de vista comercial e tecnológico. Mesmo assim, os corantes são amplamente utilizados nos alimentos e bebidas devido à sua grande importância no aumento da aceitação dos produtos. Alimentos coloridos e vistosos aumentam nosso prazer em consumi-los.

Riscos à saúde

Muitos estudos tentaram demonstrar as reações adversas que os corantes podem causar, assim, o monitoramento dos seus teores em alimentos tem, continuamente, contribuído para alertar para um consumo consciente desses produtos alimentícios. Os corantes podem causar desde simples urticárias, passando por asma e reações imunológicas, até o câncer em animais de laboratórios.

Fonte: Corantes artificiais em alimentos. Marcelo Alexandre Prado e Helena Teixeira Godoy. *Departamento de Ciência de Alimentos - Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP - 13083-862 - Campinas - SP - Brasil.

Após a discussão, o grupo de alunos escreverá um relatório descritivo da aprendizagem.

Fonte: Da autora (2020).

Como se pode observar, neste planejamento o grupo de professoras decidiu abordar atividades experimentais em sala de aula de diferentes formas: apresentando o roteiro pronto e com orientações para a professora; os alunos trabalhando de forma individual e seguindo o roteiro; os alunos trabalhando sem roteiro, que depois deveria ser redigido por eles; e em forma de demonstração. Em efeito:

[...] como são quatro experiências, uma profe vai dizendo “agora vamos fazer isso”. Ai depois uma delas tu poderia só dar escrito para ver se eles irão ler. Lembra como fizemos na formação, uma ela mostrou e a outra ela só deu por escrito. Depois para eles irem seguindo o roteiro, não falava nada. Acho que isso também é legal, uma maneira diferente de trabalhar e criar a independência deles. (P4)

Ou fazer o processo contrário. Fazer a experiência e eles fazerem o registro dela. (P14)

As professoras P4 e P14 conversaram sobre as diferentes formas de abordar as atividades experimentais - por demonstração, investigação ou verificação - acrescentando também a questão de iniciar com um roteiro pronto (os alunos seguem as etapas para desenvolver a experiência) ou com os alunos realizando a experiência e depois construindo seu próprio roteiro, conforme P14 destacou quando comentou de fazer o processo contrário. Em relação à utilização de diferentes formas de abordar as atividades experimentais, Oliveira (2010, p. 147) explicita que “todas podem ser úteis ao ensino de Ciências e sua escolha depende, dentre outros aspectos, dos objetivos específicos do problema em estudo, das competências que se quer desenvolver e dos recursos materiais disponíveis”.

Como esse foi o segundo planejamento realizado pelo Grupo B - o primeiro envolveu a utilização de recursos tecnológicos -, observou-se que as professoras já se preocuparam em planejar a conclusão da atividade, ou seja, solicitaram aos alunos algum relatório no final e também fizeram um desenho a ser explorado com os alunos após a experiência com saliva.

Na experiência da saliva dava para imprimir uma boca com a língua para fora, onde mostra as partes. Na internet tem onde sentimos cada gosto, onde é o salgado, o doce. (P4)

Também um relatório. Acho que tem que anotar as coisas. (P6)

Os relatos de P4 e P6 exprimem a importância dada a atividades de conclusão do trabalho, após o momento de experimentação. A pesquisadora e a professora P4 observaram todas as práticas experimentais desenvolvidas pela professora P6 com a turma do 4º ano; em alguns momentos, as outras duas professoras - P5 e P14 - também conseguiram fazê-lo. De forma geral, os alunos estavam bastante empolgados, envolvidos e questionadores.

No diário de campo da pesquisadora, algumas considerações em relação a esses momentos:

1º dia: Percebeu-se a professora muito insegura na realização da atividade experimental, principalmente com relação ao conteúdo a ser abordado durante a experiência. Os alunos participaram e se mostraram envolvidos com a atividade. Todos os grupos conseguiram realizar a experiência e conseguiram fazer observações sobre a importância da saliva para o processo de digestão dos alimentos. Os alunos também conversaram sobre a quantidade de saliva produzida por uma pessoa durante um dia.

2º dia: A professora demonstrou mais segurança para conduzir a atividade, tendo comentado que havia estudado e procurado as colegas para discutir sobre a explicação antes da aula. Os alunos participaram e, como sempre, ficaram mais agitados por se tratar de uma atividade diferente da que realizam normalmente. O fato de trabalharem em pequenos grupos e estarem empolgados fez com que realizassem a atividade o mais rápido possível, pois queriam ver o que ia acontecer.

3º dia: A professora estava mais confiante durante a realização da prática experimental e os alunos estavam questionadores e envolvidos. Percebi um amadurecimento da forma de condução da aula por parte da professora e também dos alunos.

4º dia: Neste dia a professora estava mais tranquila, pois os alunos desenvolveram a atividade e ela somente acompanhou. Surgiram muitos comentários dos alunos que foram aproveitados pela professora durante a discussão. (Pesquisadora)

Pelo relato da pesquisadora, houve uma evolução na prática da professora no decorrer dos dias de aplicação, visto que ela, inicialmente, também não estava muito à vontade com a questão de ser filmada durante a aplicação. Mas, no terceiro e no quarto dia de experiência, já demonstrava confiança durante o desenvolvimento das atividades.

Os alunos inicialmente ficaram muito agitados, pois não estavam acostumados com atividades diferenciadas. Com o passar dos dias, foram ficando cada vez mais empolgados e participativos, conforme comentário de P6: *A interação, persistência deles. Não desistiram de ficar procurando. Acho que desconstruiu a turma e foi muito legal. [...] Eu gostei, ficaram empolgados. Algo diferente [...].* Oliveira (2010, p. 141) pontua que, para a experimentação no ensino e na aprendizagem, “a motivação é sem dúvida, uma contribuição importante, sobretudo na tentativa de despertar a atenção de alunos mais dispersos na aula, envolvendo-os com uma atividade de lhes estimulem a querer compreender os conteúdos da disciplina”.

Ainda em relação à observação, as professoras relataram:

Gostei muito das perguntas que os alunos fizeram, das colocações e conclusões que os próprios alunos foram atingindo durante a realização das experiências. (P4)

Eles tiveram ideias e hipóteses bem legais sobre as experiências. Não esperava que eles conseguiriam compreender. Mas deu para perceber, quando aquela aluna comentou sobre o sal dos alimentos e como faz mal para o corpo [experiência do sal e batata]. (P5)

Em suas falas, as professoras P4 e P5 se referem a questões que observaram em relação à aprendizagem dos alunos. As discussões foram geradas a partir das hipóteses levantadas pelos alunos, assim, os questionamentos foram importantes para as discussões na turma. *Segue, um diálogo que ocorreu em um dos momentos de aplicação da Atividade experimental que envolvia a Saliva e o Amido de Milho.*

Hoje vamos conversar um pouco sobre a importância da saliva para a nossa digestão, vocês sabiam que a gente produz em média dois litros por dia. (P4)

Nem sabia que a gente tinha isso (aluno da professora P4)

Mas o que é esse líquido que temos sempre dentro da boca (P4)

[...]

Vamos usar o Amido de Milho para a nossa experiência, que é conhecida como Maisena, muito alimentos tem Amido de Milho (P4)

Eu conhecia como Maisena (aluno da professora P4)

[...]

Olha a diferença do copo que tem amido para o copo que não tem amido, acho que a saliva fez com que o amido sumisse (aluno da professora P4)

Isso aí, o que podemos aprender com isso? (P4)

Que precisamos da saliva para fazer a digestão dos alimentos. (aluno da professora P4)

Para os alunos é importante essas vivências, pois temas simples, que normalmente são comuns em nosso dia a dia, como a saliva e o amido de milho, às vezes não são identificados pelos alunos. Destaca-se que no final da experiência o grupo percebeu a importância da presença da saliva para a digestão dos alimentos. Já na atividade com o ovo no vinagre também foi possível destacar alguns apontamentos dos estudantes durante a observação da experiência desenvolvida pela professora P6.

Neste copo com vinagre, está sávido algumas bolhas em volta do ovo (aluno da professora P6)

Acho que é gás (aluno da professora P6)

Isso aí turma, olha o que os colegas falaram, que tem bolhas saído e que são gases, é bem isso mesmo. (P6)

Destaca-se que as discussões teóricas envolvidas em cada atividade experimental foram importantes para o conhecimento das turmas envolvidas. Em relação ao planejamento, as professoras entenderam que a sequência didática contemplou os objetivos, porém analisaram que a ordem seguida nos experimentos poderia ser modificada na turma do 3º ano. Assim, quando a professora P4 reaplicou o planejamento com a sua turma, seguiu essa sugestão: começou desenvolvendo a atividade experimental do “ovo no vinagre”; no dia seguinte a “batata com sal”; depois a “saliva”; e, para finalizar, a dos “corantes”.

Após a reaplicação da atividade, o grupo se reuniu para conversar sobre o encerramento de mais um ciclo, avaliando também essa metodologia de formação.

É válido porque às vezes nós no nosso trabalho não nos damos conta de observar algumas coisas ou de nos questionar em relação a algumas coisas. Quando mais pessoas estão juntas observando, a gente para e reflete sobre isso e enxergamos algumas coisas que até então não percebemos. (P5)

Na fala da professora P5, ela avalia que a formação sobre a metodologia de Estudos de Aula estimula o professor a aprender com os colegas, pois possibilita a observação e reflexão sobre a prática pedagógica. Conforme pesquisa de Coelho, Vianna e Oliveira (2014, p. 6) os Estudos de Aula desenvolvidos por eles incentivaram “os professores a refletirem criticamente sobre suas próprias práticas pedagógicas e isso ajudou-os a desenvolver uma prática de investigação, o que causou transformações em suas atitudes em sala de aula”.

Numa análise geral, neste segundo ciclo, o grupo participou ativamente do processo de planejamento, avaliação e replanejamento. Também cabe apontar algumas mudanças em relação à prática pedagógica da professora P6 durante o processo de aplicação, principalmente em relação à confiança para conduzir as atividades com os alunos. Além disso, é importante salientar, neste ciclo, a importância do momento de formação de 2018, pois as atividades foram resgatadas daqueles encontros.

5.3.2.3 Terceiro ciclo do Grupo B

Em relação à continuidade dos ciclos, esperava-se que, devido a situações de organização escolar, ou seja, à demanda de atividades extras propostas pela escola - como finalização dos períodos de avaliação e organização da Mostra de trabalhos - e à demora para a conclusão do segundo ciclo, o grupo optaria em desenvolver somente mais um ciclo no decorrer do ano letivo. Isso porque o final do ano já estava se aproximando e apenas dois ciclos haviam sido realizados no Grupo B. No entanto, durante o encontro para conversar sobre o andamento dos planejamentos e aplicações, o grupo surpreendeu, pois as professoras afirmaram que gostariam de continuar e desenvolver mais ciclos de Estudos de Aula.

Eu não fiz atividade experimental, eu também quero planejar com a ajuda de você uma atividade para a minha turma. (P5)

A minha turma vai adorar uma atividade experimental, eu até fiz algumas coisas, mas quero fazer o planejamento com você. Vai dar tempo de fazer até o final do ano, afirmou a professora. (P14)

Nós também queremos planejar uma aula para fazer no laboratório de informática. (P4)

Como atestam os relatos das professoras P5, P14 e P4, o Grupo B optou por realizar dois planejamentos concomitantes para poder aplicar uma atividade com os recursos que não

havia sido trabalhados anteriormente no ciclo de estudos. Diante disso, a pesquisadora anotou em seu diário de campo: *As professoras estavam super empolgadas, me surpreendi com o encontro de hoje sobre a continuidade dos encontros de planejamento de desenvolvimento dos Estudos de Aula. (Pesquisadora)*

Assim, para o segundo ano foi planejada uma atividade experimental sobre a vitamina C e as professoras do 3º ano e do 4º ano planejaram atividades sobre estimativas e medidas, utilizando o laboratório de informática.

No planejamento do terceiro ciclo com o Grupo B, que envolveu atividade experimental para ser desenvolvida nas turmas do 2º ano, as professoras das duas turmas - P5 e P14 - já chegaram com as atividades escolhidas. Assim, no momento de organização da prática pedagógica, foi possível desenvolver o detalhamento da experiência, as discussões teóricas e conceituais envolvidas e, inclusive, planejar a realização da experiência, porque a professora P14 não a conhecia, por não ter participado da formação de 2018, quando a prática foi desenvolvida com as professoras.

Vamos lembrar como é toda a experiência, a solução de vitamina C dissolvida num litro de água, pegamos potes plásticos e colocamos amido de milho dissolvido, vamos usar uns 6 tipos diferentes de suco. (P5)

Poderia ser um suco de caixinha e um em pó. (P6)

Acho que sim, mas o ideal seriam os sucos naturais, mas poderia ter um artificial para ver a diferença. (P4)

Pingamos a tintura de iodo dentro e com um pingo já vai dar a cor da amostra padrão. Quanto mais se aproxima daquela amostra padrão, mais vitamina vai ter. Aqui tu vai botar amido de milho e o suco de limão, por exemplo, no outro amido de milho e suco de maracujá, pingando quantas gotas precisa para chegar àquela cor. Quanto menos gotas você necessita, mais vitamina C tem na fruta, no suco. (P5)

Com base nos relatos das professoras P5, P6 e P4, pode-se inferir que o grupo estava lembrando e também explicando a experiência para a colega P14. O grupo ainda aproveitou para conversar sobre quais seriam os sucos realizados na experiência com os alunos. Isso demonstra que a metodologia de Estudos de Aula estava sendo contemplada, pois, conforme Merichelli e Curi (2016, p. 1), ela é usada para o desenvolvimento profissional de professores e é apontada como capaz de incentivar a reflexão e a colaboração entre eles. Assim, destaca-se a troca de experiências entre as colegas do grupo, pois as professoras que tinham vivenciado a experiência no curso de formação desenvolvido no ano de 2018 explicaram para a colega que não havia participado.

Ainda de acordo com o diário de campo da pesquisadora, o grupo se preocupou em conversar sobre a organização da turma e dos materiais.

As professoras se preocuparam em quantos grupos formar na turma. Também anotaram quantos kits de materiais precisavam ter para desenvolver a experiência em sala de aula, pois queriam que cada grupo de alunos realizasse o seu experimento. (Pesquisadora)

Assim, esse planejamento envolvendo atividades experimentais foi bem detalhado. A professora P5, que ficou responsável pela aplicação inicial, comentou como gostaria de desenvolver a atividade com os alunos:

Eu gostaria de ler para eles: “Agora vamos fazer isso...”. Ler tudo que vamos disponibilizar para eles e ir lendo o procedimento e fazendo. (P5)

Como revela o relato da professora P5, ela demonstra preocupação com o sucesso da atividade. As demais professoras concordaram com a ideia de P5, pois essa não era uma atividade usual para os alunos. Em seguida, a professora P14 apontou como seria a forma de registro da atividade.

Poderia ter esse esqueminha aqui em cima, uma tabela para escrever a quantidade de gotas. (P6)

Legal, eu acho que poderiam fazer um desenho, talvez poderíamos dar uma folha com vários frascos e eles escreverem o que foi colocado dentro e depois pintam. (P4)

No final, ainda poderiam construir um relatório coletivo com a ajuda da professora. (P14)

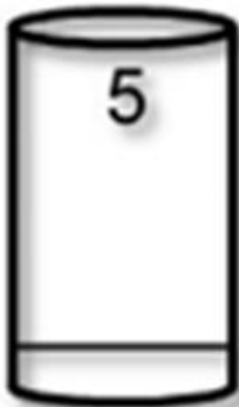
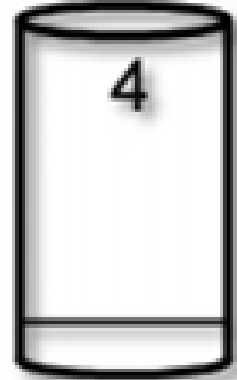
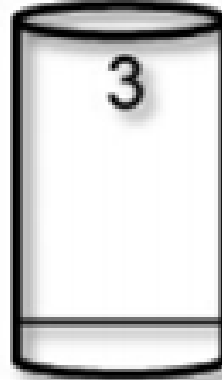
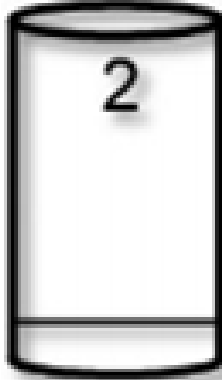
Pelos relatos de P6, P4 e P14, pode-se inferir que o grupo se preocupou com o desenvolvimento da atividade e com os registros a serem feitos, de modo que a experiência tivesse um significado para os alunos. No Quadro 15, apresenta-se o planejamento do terceiro ciclo que explorou a atividade da Vitamina C.

Quadro 15 - Planejamento de atividade experimental para a turma do 2º ano

Planejamento - À Procura da Vitamina C
Turma: 2º ano
Objetivo: Identificar a vitamina C nos alimentos consumidos pelos alunos.
Atividade – Desenvolver a experiência com os alunos; formar grupos de 4 alunos; fazer a leitura do material; solicitar que identifiquem em suas mesas os itens; realizar os procedimentos, aos poucos, com os alunos.
Esse experimento permite identificar a presença de vitamina C em sucos variados.
Material:
- 1 comprimido efervescente de 1 g de vitamina C
- tintura de iodo a 2% (comercial)

--	--

Após o preenchimento da tabela, pinte e identifique os frascos representados abaixo.



O que aconteceu?

O que representam estes resultados?

A vitamina C, por apresentar comportamento químico fortemente redutor, atua, numa função protetora, como antioxidante, na acumulação de ferro na medula óssea, baço e fígado; na produção de colágeno (proteína do tecido conjuntivo); na manutenção da resistência às doenças bacterianas e virais; na formação de ossos e dentes; e na manutenção dos capilares sanguíneos, dentre outras.

Segundo a literatura, as principais fontes naturais de ácido ascórbico estão no reino vegetal, representadas por vegetais folhosos (berतालha, brócolis, couve, nabo, folhas de

mandioca e inhame), outros vegetais (pimentões amarelos e vermelhos) e frutas (cereja-do-pará, caju, goiaba, manga, laranja, acerola, etc.).

A adição de iodo à solução amilácea (água + farinha de trigo ou amido de milho) provoca uma coloração azul intensa no meio, devido ao fato de o iodo formar um complexo com o amido.

Graças à sua bem conhecida propriedade antioxidante, a vitamina C promove a redução do iodo a iodeto (I⁻), que é incolor quando em solução aquosa e na ausência de metais pesados. Dessa forma, quanto mais ácido ascórbico um alimento contiver, mais rapidamente a coloração azul inicial da mistura amilácea desaparecerá e maior será a quantidade de gotas da solução de iodo necessária para restabelecer a coloração azul.

Fonte: Da autora (2020).

Em relação ao planejamento do terceiro ciclo do Grupo B, cabe ressaltar algumas mudanças em relação ao planejamento inicial, tais como: o detalhamento - o grupo retomou ideias da formação desenvolvida em 2018 e elaborou algumas atividades de acompanhamento; a preocupação com a discussão do conceito químico envolvido; a explicação para os alunos; o fechamento da atividade; e a preparação prévia da turma. Merichelli e Curi (2016, p. 23) comentam que, conforme suas análises, após um período maior, “os planejamentos passaram a ser mais completos, permitindo que as observações em sala tivessem focos mais precisos, tornando a metodologia de Estudos de Aula ainda mais eficiente”.

O momento de aplicação, realizado pela professora P5 e observado pela professora P14 e pela pesquisadora, ocorreu de forma tranquila. Para os alunos, essa foi uma atividade diferenciada, pois, como comentado pelas professoras, elas não haviam desenvolvido atividades experimentais com a sua turma.

Achei bem legal, eles gostaram. Gostei do antes, quando eles imaginaram o que ia acontecer. Depois que fizemos o experimento e tiveram que fazer o registro, tiveram vários que conseguiram compreender bem do início ao fim o que aconteceu, outros eu tive que questionar, ajudar a fazer a escrita, mas conseguiram compreender bem. (P5)

O legal para eles foi participar do processo e ver a mudança que ia acontecendo em todos eles. (P14)

Os relatos da professora aplicadora P5 e da observadora P14 apontam o sucesso da atividade, uma vez que identificaram a compreensão dos alunos com a atividade desenvolvida.

Nessas atividades a gente ensina tanta outra coisa, tu pode citar N conteúdos. Noções de medida, análise, observação, leitura, escrita, a vivência, relações como por exemplo saber usar um conta-gotas e dosar. E como a gente acha que coisas simples eles sabem, quando a gente vai fazer, vemos que não. Seria um momento de desenvolver competências e habilidades que de outra forma tu não conseguiria desenvolver. (P5)

A professora aplicadora P5 resalta a importância de se trabalhar com atividades diferenciadas, neste caso, as práticas experimentais, pois, durante seu desenvolvimento, é

possível ensinar outros temas. Em relação à importância dessas práticas para o ensino de Ciências, Oliveira (2010, p. 151), aponta que

[...] as atividades experimentais podem ser empregadas com diversas finalidades e através de distintas abordagens, oferecendo importantes contribuições para o ensino de ciências. Nesse sentido, é necessário que o professor conheça e analise essa diversidade de possibilidades para que possa focalizar suas ações naquelas que lhe pareçam mais coerentes com o tipo de experimento, com a turma, com os recursos, o espaço e o tempo que tem disponível para realizá-las, ou ainda de acordo com os saberes que pretende desenvolver na aula.

Ainda em relação ao momento de observação, vale transcrever a conversa entre a observadora P14 e a aplicadora P5.

Eu gostei muito de observar. Como não tenho muita experiência com sala de aula, eu ficava pensando, se fosse para mim fazer assim não sei se iria me atinar de fazer assim. (P14)

Depois que tu fez, ainda vai se dando conta de um monte de outras coisas que ainda poderíamos fazer. (P5)

Essa ideia da troca e observar a colega é muito legal. Eu aprendi bastante te observando. (P14)

O diálogo entre essas professoras demonstra a importância que elas deram à experiência vivida. Enquanto P14 afirma que o momento de observação foi muito bom, pois possibilitou que aprendesse com a colega, tanto em relação aos conceitos discutidos como em relação ao desenvolvimento da prática pedagógica, P5 diz que, pela observação, acaba-se tendo outras ideias. Baptista *et al.* (2012, p. 137) “evidenciam as potencialidades de uma prática que envolve os professores em processos de reflexão e em trabalho colaborativo e corroboram as conclusões de outros estudos que valorizam a observação de aulas de outros professores como ponto de partida para a reflexão sobre a prática profissional”.

Durante o momento de aplicação e observação foi possível perceber o envolvimento e os questionamentos dos alunos sobre alguns objetos que estavam sendo utilizados na prática experimental dessas professoras.

O que é isso profe? (aluno da professora P5)

Isso é um conta contas, que serve para colocar gota por gota de um líquido e isso é uma jarra para medir volume, olhem tem a quantidade aqui na frente. (P5)

Que legal, esse um aqui quer dizer um litro? (apontando para a indicação de 1L na Jarra, o aluno da professora P5)

Isso mesmo, quer dizer que quando colocamos algum líquido até essa marca, tem um litro. (P5)

Como já destacado anteriormente pelas professoras, com as atividades experimentais tem-se a possibilidade de explorar muitas coisas, além do conceito envolvido na própria prática.

A vitamina C é bem importante para o nosso corpo, né profe? A minha mãe sempre me fala que preciso comer laranja, porque tem bastante vitamina C. (aluno da professora P14)

Sim, a vitamina C é muito importante, como já conversamos e ainda vamos pesquisar e falar sobre, e hoje descobrimos algumas frutas que tem Vitamina C e outras nem tanto. E então o que podemos dizer sobre? (P14)

O suco natural de laranja tem bastante Vitamina C e o suco de caixinha ou de pacotinho não tem. (aluno da professora P14)

Aponta-se que os alunos conseguiram compreender e identificar as frutas que possuem vitamina C e comparar com as que não possuem; e, ainda conversaram e destacaram alguns aspectos relacionados com o seu cotidiano, trazendo falas de sua mãe em casa sobre a importância de ingerir alimentos ricos em vitamina C, principalmente a laranja.

Após a observação e avaliação desse momento, o grupo de professoras considerou que não seria necessária nenhuma modificação no planejamento inicial. Segue o apontamento realizado no diário de campo da pesquisadora em relação ao encerramento deste ciclo.

A professora que reaplicou a atividade, aproveitou o momento de avaliação e replanejamento para conversar com a colega que realizou a primeira aplicação para trocar algumas ideias sobre a condução da prática, pois considerou o desenvolvimento da colega muito satisfatório. (Pesquisadora)

O relato da pesquisadora atesta que as professoras estavam se sentindo entrosadas e confiantes para poderem questionar e trocar ideias com suas colegas.

Em relação ao planejamento das atividades experimentais, ao se considerar as primeiras discussões do grupo, é possível afirmar que houve uma evolução. Inicialmente, a preocupação era somente com a organização do espaço e do material; já nos planejamentos seguintes, houve preocupação maior com os conceitos físicos e químicos envolvidos. Isso ficou evidenciado, por exemplo, nos questionamentos em relação à importância da Vitamina C para o organismo, à quantidade de vitamina C necessária para o corpo humano e à quantidade presente em determinadas frutas e outros alimentos.

5.3.2.4 Quarto ciclo do Grupo B

O quarto ciclo dos planejamentos de Estudos de Aula ocorreu concomitantemente ao terceiro, porém foi aplicado nas turmas do 3º e 4º ano e envolveu recursos tecnológicos. Ou seja, no mesmo encontro o grupo planejou a atividade experimental descrita no terceiro ciclo e aplicada nas turmas dos 2º anos e também, planejou a atividade com recursos tecnológicos que está descrita neste ciclo e foi explorada nas turmas do 3º e 4º anos.

As professoras haviam manifestado o desejo de trabalhar alguma atividade relacionada com sistema de medidas, estimativas, escalas e grandeza, conteúdos que estavam trabalhando com suas turmas. No entanto, no momento de iniciar o planejamento, elas tiveram dificuldades e não trouxeram ideias e sugestões de atividades. Essa ainda era uma dificuldade do grupo quando envolvia recursos tecnológicos, o que não acontecia com relação às atividades experimentais, visto que o grupo, mais seguro, trazia sugestões que acabavam sendo desenvolvidas nas sequências didáticas.

Acredita-se que essa insegurança pudesse estar relacionada com a formação do ano de 2018, quando se destacou e compartilhou mais o desenvolvimento de atividades experimentais do que o uso de recursos tecnológicos. No entanto, depois que começaram a pesquisar e conversar, aos poucos, algumas ideias foram surgindo e, assim, organizaram o planejamento, utilizando dois aplicativos, com a perspectiva de explorar mais um, se houvesse tempo.

Tem muitas sugestões de práticas para fazer, mas de jogos no laboratório não tem muitas. (P14)

E já fiz várias práticas, envolvendo diferentes volumes, pesos e medidas, os alunos estimaram, depois comparamos e no final medimos. Mas, eu queria uma coisa diferente, para fazer no laboratório de informática. (P4)

No diálogo entre as professoras P14 e P4, durante o processo de busca por atividades, surgiram ideias e sugestões de jogos ou aplicativos. Entretanto, verificou-se que muitas ideias estavam relacionadas ao desenvolvimento de práticas com material concreto, as quais as professoras já haviam realizado. Como o grupo buscava atividades diferentes para explorar com os alunos, acabou organizando o planejamento como relatado pela pesquisadora.

[...] o grupo trabalhou um jogo de estimativa e a escala do Universo e, se ainda desse tempo, elas queriam abordar as medidas que aparecem no aplicativo, no google maps. Mas não deu tempo para fazer esse. O grupo logo pensou em construir uma tabela com os alunos para anotar suas estimativas e depois conferir com o aplicativo da escala do universo. (Pesquisadora)

Desse modo, o grupo organizou o planejamento atendendo os objetivos de sequência do conteúdo abordado em sala de aula e se preocupou com o registro da atividade, conforme apresentado no Quadro 16.

Quadro 16 - Planejamento sobre sistema de medidas e estimativas.

Sistema de medidas e estimativa
Turma: 3º e 4º ano
Links para explorar.

- Jogo de estimativa que o aluno vai avançando os níveis, tentando identificar a quantidade de partes que cabem em um imagem maior.
https://phet.colorado.edu/sims/estimation/estimation_pt_BR.html
- Aplicativo escala do Universo: os alunos irão receber uma tabela²⁶ para preencher com suas estimativas em relação ao tamanho e, após, irão conferir no aplicativo. Explorar as diferentes unidades de medidas que aparecem.

<https://htwins.net/scale2/>

	Valor Estimado	Valor do aplicativo	Ordem de Grandeza	Diferença
Baleia (comprimento)				
Avião Boeing 747 (comprimento)				
Ovo de galinha (altura)				
Moeda (diâmetro)				
Formiga (comprimento)				
Grão de areia (comprimento)				
Monte Everest (altura)				
Terra (diâmetro)				
Fio de cabelo (espessura)				

Fonte: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/191/pdf_191.pdf

- Se ainda sobrar tempo, explorar o aplicativo do google maps para mostrar a possibilidade de medidas e escalas do mapa.

<https://www.google.com.br/maps>

Fonte: Da autora (2020).

Assim, o planejamento inicial do quarto ciclo, que envolveu a utilização de recursos tecnológicos, demorou um pouco para ser organizado. As professoras não tinham ideias para iniciar o planejamento e durante as conversas foram apontadas sugestões de atividades práticas. Apenas depois de algum tempo de pesquisa na internet, em blogs e sites, o grupo encontrou e analisou alguns aplicativos e jogos, tendo optado pelos três que foram explorados no planejamento.

A aplicação da atividade pela P6 foi observada pela pesquisadora, por P4 e P14 e ocorreu de forma tranquila, apesar de a professora aplicadora estar bastante ansiosa, tendo em vista que não domina o uso de tecnologias e dificilmente desenvolve atividades no laboratório de informática com seus alunos. Quando explorou recursos tecnológicos com a turma, foi com a orientação da professora responsável pelo laboratório de informática. Segue a fala: *Eu estava*

²⁶ Retirado de DULLIUS, Maria M.; QUARTIERI, Marli T. Aproximando a Matemática e a Física por meio de recursos tecnológicos: Ensino Médio - Lajeado: Ed. da Univates, 2016. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/191/pdf_191.pdf.

muito nervosa, achei que não iria dar certo, que os alunos iam ter dificuldade e eu não conseguiria ajudar. (P6)

No relato da professora P6 o nervosismo e a insegurança estão explícitos, pois ela não tinha o hábito de usar recursos tecnológicos. Segundo Pontes (2019, p. 9), o “medo de trabalhar com uma nova metodologia e não atingir as expectativas” é uns dos principais fatores para o pouco uso em sala de aula. As observadoras, porém, destacaram a eficácia do momento com os alunos.

Mas deu muito certo, achei que foi muito boa a aula, os alunos adoraram. (P14)

Durante a aplicação os alunos questionaram sobre algumas coisas que apareciam na escala do Universo e a professora aproveitou que estavam no laboratório para indicar que pesquisassem no google sobre suas dúvidas. (Pesquisadora)

Pelo relato da professora P6 (aplicadora) e P14 (observadora), a atividade foi produtiva e os alunos adoraram. De acordo com o diário de campo da pesquisadora, surgiram alguns questionamentos e dúvidas em relação a alguns nomes e lugares que os alunos não conheciam.

Professora o que é estimativa? (aluno da professora P6)

Estimativa, é você falar um valor, ou fazer um cálculo para se aproximar de algo, por exemplo nesta atividade vocês precisam estimar o que está pedindo, o tamanho ou o peso. Assim vocês vão ter uma ideia se está perto ou longe do real, e depois vamos conferir no aplicativo do computador. (P6)

Neste sentido, percebe-se que é possível discutir e incorporar as tecnologias para auxiliar na aprendizagem dos alunos. Machado (2013) enfatiza que as tecnologias, quando incorporadas às propostas curriculares, permitem às crianças explorar novos conhecimentos, aprender a pesquisar, questionar, expressar sua opinião, pensar e elaborar ideias de maneira lúdica, interativa e divertida, o que torna o processo de aprendizagem mais claro e interessante.

Partindo-se desse pressuposto, fica explícito que a escola precisa mudar, principalmente no que diz respeito aos procedimentos didáticos. As tecnologias digitais devem ser incluídas nas práticas pedagógicas, para que a aprendizagem seja mais participativa e integrada.

Em relação ao replanejamento, a professora P4 avaliou:

Acho que só precisamos cuidar com o preenchimento da tabela. Todos se empolgaram, inclusive a professora. Acho que seria melhor se a tabela fosse preenchida antes de vir para o laboratório, pois alguns alunos ficavam curiosos e já olhavam a resposta antes de colocar suas estimativas.

De acordo com a professora P4, o único aspecto do planejamento a ser modificado foi a questão do preenchimento do quadro com as estimativas. Na reaplicação, então, a professora

teve o cuidado de preencher o quadro e explicar para a turma. Dessa forma, o desenvolvimento da aula ocorreu de forma tranquila e o objetivo com a atividade foi alcançado.

Após o término dos dois ciclos de aplicação (3º e 4º) do Grupo B, que ocorreram concomitantemente, pôde-se inferir que, quando o planejamento envolvia atividades experimentais, as professoras traziam várias ideias para iniciar a organização, as etapas eram descritas com detalhes, normalmente ocorria discussão teórica durante o planejamento e as professoras conseguiam planejar com mais facilidade uma sequência das atividades. Já quando envolvia a utilização de recursos tecnológicos, poucas ideias e sugestões eram apresentadas para iniciar o planejamento, normalmente não ocorriam discussões teóricas (voltadas a matemática), as professoras não sentiam necessidade do detalhamento e tinham dificuldade com o planejamento de atividades que dessem sequência ao assunto que estava sendo abordado.

Ao final dos ciclos de Estudos de Aula do ano de 2019, realizou-se uma avaliação da metodologia de formação com as professoras do Grupo B. Algumas falas das professoras em relação a esses momentos.

Cada um tem uma ideia. Eu gosto desse planejamento em dupla, sempre gostei. Acho que enriquece bastante o trabalho. (P6)

Essa troca que é gostosa, e ter essa oportunidade de compartilhar e participar dos planejamentos das colegas. (P14)

Os relatos das professoras P6 e P14 indicam que os encontros foram significativos para planejar as atividades, discutir o planejamento e buscar melhorar cada momento que seria desenvolvido com os alunos. Quando as professoras trabalham de forma colaborativa e, em grupo, se antecipam às possíveis reações dos estudantes, passam a ter mais confiança na aplicação das atividades. Então, as discussões do grupo proporcionaram situações de colaboração, de troca de experiência, de partilha, reflexão, autonomia, melhora da autoestima e da aprendizagem. Outrossim, cabe destacar que tudo isso foi possível porque as professoras estavam dispostas a participar. Resultado semelhante é encontrado também em Merichelli e Curi (2016, p 25).

Podemos inferir que o uso da metodologia de Estudos de Aula para formação de professores seguiu se mostrando como um recurso eficaz, capaz de tirar o foco das reuniões de formação da figura do formador e centrar os olhares nas realizações dos próprios cursistas que demonstraram posturas investigativas e colaborativas com vistas à promoção da aprendizagem dos alunos e à melhoria do plano de aula em estudo.

Em relação ao desenvolvimento profissional do professor, o grupo comentou sobre a aprendizagem que ocorre quando se tem a possibilidade de assistir a uma aula e observar o

colega desenvolvendo uma prática pedagógica. Conforme Blanco-Álvarez e Castellanos (2017, p. 9):

Esta metodologia busca a qualificação permanente dos professores, um trabalho reflexivo e crítico sobre sua prática. Estudo de classe permite abrir a sala de aula ao olhar crítico dos colegas, o que permite um enriquecimento mútuo com as experiências e especialidades de cada um. Esta metodologia deve sempre ser vista como um processo de melhoria e não de avaliação desqualificadora²⁷.

Ainda cabe salientar a superação da professora que nunca havia aplicado sozinha uma atividade no laboratório de informática e a colaboração de todo o grupo durante o planejamento. Também convém ressaltar as trocas de ideias e sugestões e, principalmente, a aceitação das críticas, mostrando que o grupo se constituiu na base da confiança, o que é fundamental para a formação dos grupos colaborativos. Blanco-Álvarez e Castellanos (2017, p. 16) apontam, com base em suas experiências com formação utilizando a metodologia de Estudos de Aula, que, quando os professores experimentaram dar aula com a presença de outros colegas na sala de aula, com o andamento das práticas todos se sentiram mais confiantes e o processo “se tornou um estímulo” “construtivo e positivo para a melhoria da qualidade educacional”.

Na Figura 5 apresenta-se uma síntese do acompanhamento realizado com o Grupo B, em que se destacam os principais aspectos observados no decorrer do desenvolvimento dos ciclos de Estudos de Aula com esse grupo.

Figura 5 - Síntese do acompanhamento do Grupo B

²⁷ Tradução da autora.

	Primeiro ciclo (recursos tecnológicos) 2º ano	Segundo ciclo (atividades experimentais) 3º ano e 4º ano	Terceiro ciclo (atividade experimentais) 2º ano	Quarto ciclo (recursos tecnológicos) 3º ano e 4º ano
Planejamento inicial	<p>Dificuldades dos alunos</p> <p>Proposta de diagnóstico, avaliar os alunos</p> <p>Sugestões por parte da pesquisadora</p> <p>Dificuldade para iniciar o planejamento</p> <p>Planejamento pouco detalhado e sem continuidade</p>	<p>Muitas ideias, e sugestões</p> <p>Apontamento de dificuldades percebidas</p> <p>Planejamento detalhado contemplando várias formas de abordagem</p> <p>Resgate de atividades desenvolvidas no formação do ano anterior</p>	<p>Consideraram dificuldades e problemas percebidos com os alunos</p> <p>Abordagem teórica</p> <p>Aprendizagem com as colegas</p> <p>Atividade definida</p> <p>Contextualização</p>	<p>Contextualização dos recursos com o andamento em sala de aula</p> <p>Dificuldade em trazer sugestões quando envolvem recursos tecnológicos</p> <p>Busca por materiais</p> <p>Sem necessidade de detalhamento</p>
Observação	<p>Professora tranquila e segura no desenvolvimento</p> <p>Confiança entre os colegas</p> <p>Evolução dos alunos durante o processo</p> <p>Dificuldades dos alunos</p> <p>Motivação dos alunos/ritmo</p>	<p>Alunos empolgados, envolvidos e questionadores</p> <p>Professor inicialmente insegura, e mais confiante e tranquila no decorrer da realização das experiências</p> <p>Questionamentos teóricos dos alunos</p>	<p><i>O legal participar do processo e ver a mudança que ia acontecendo em todos eles. (P14)</i></p> <p>Importância de trabalhar atividades experimentais</p> <p>Aprender observando a colega</p>	<p>Professora ansiosa e insegura</p> <p>Empolgação, envolvimento e questionamentos dos alunos</p> <p>Superação da professora aplicadora</p> <p>Processo de construção da aprendizagem</p>
Replanejamento	<p>Observar o nível de aprendizagem do alunos</p> <p>Projetar a tela dos jogos para explicar em conjunto</p> <p>Planejamento de atividade para dar continuidade e avaliar a construção da aprendizagem</p>	<p>Observar a formação dos grupos</p> <p>Reflexões sobre os questionamentos dos alunos</p> <p>Alteração em relação a sequencia de realização das atividades</p>	<p>Discussão sobre a forma de condução da professora, questionamentos e instigar seus alunos</p> <p>Entrosamento e confiança entre as colegas</p> <p>Sem necessidade de alteração</p>	<p>Observar o momento de preenchimento da tabela</p> <p>Distribuição do planejamento em dois dias, devido a quantidade de atividades</p>
Avaliação final	<p>Atendimento individualizado do aluno</p> <p>O Recurso atendeu as expectativas</p> <p>Aprendizagem entre colegas professoras</p> <p>Discussão conceitual</p>	<p><i>Mais pessoas observando, podemos refletir sobre, e enxergamos coisas que não percebemos sozinhos</i></p> <p>Aprender com as colegas, possibilita a observação e reflexão sobre a prática pedagógica</p> <p>Participação das professoras</p>	<p>Aperfeiçoamento dos planejamentos iniciais</p> <p>Preocupação com o conceito envolvidos</p> <p>Aprender com os colegas</p>	<p>Superação por parte da professora</p> <p>Participação e aprendizagem</p> <p>Objetivo atingido</p> <p>Importância dos pequenos detalhes para o sucesso da atividade</p>

Fonte: Da autora (2021).

Analisando-se o quadro síntese da Figura 5, verifica-se que, em relação ao desenvolvimento profissional das professoras do Grupo B, elas modificaram suas práticas, observando as colegas. Também houve preocupação com as discussões teóricas dos conteúdos explorados. Além disso, cabe mencionar a superação de uma professora, que, inicialmente, estava muito nervosa nos momentos de observação e, no final, mostrava-se mais tranquila.

Salienta-se que, depois dos momentos de formação dos Ciclos de Estudos de Aula, a pesquisadora reunia-se periodicamente com a orientadora da pesquisa a fim de discutirem sobre o andamento dos encontros e, principalmente, sobre algumas questões e dificuldades percebidas. Nesses momentos, eram discutidos encaminhamentos e hipóteses para dar continuidade aos encontros e orientar o grupo de professoras. Tais questões são analisadas na próxima seção.

5.4 Análise da metodologia *Design Based Research* no decorrer dos ciclos dos Estudos de Aula

A metodologia *Design Based Research (DBR)* é definida por Barab e Squire (2004, p. 2) como “uma série de procedimentos de investigação aplicados para o desenvolvimento de teorias, artefatos e práticas pedagógicas que sejam de potencial aplicação e utilidade em processos de ensino-aprendizagem existentes²⁸.” Aliado a essas ideias, Reeves (2006, p. 58) descreve três princípios fundamentais sobre a utilização da metodologia DBR:

Tratar problemas complexos em contextos reais, em colaboração com os profissionais; integrar os problemas conhecidos aos princípios de design e as hipóteses com os avanços tecnológicos para tornar as soluções plausíveis para estes complexos problemas; e realizar investigação rigorosa e reflexiva para testar e refinar a aprendizagem inovadora em ambientes, bem como a definição de novos princípios de design.

Nesse sentido, os investigadores têm a possibilidade de estabelecer uma parceria, enquanto pesquisadores. Assim, durante todo o processo investigativo, podem rever juntos os problemas, adequando as teorias para que elas sejam aplicadas com êxito, em ambientes reais como uma sala de aula, por exemplo, fato considerado um avanço em educação. Nesta pesquisa também se buscou investigar as contribuições da DBR para aperfeiçoar os encaminhamentos da metodologia de Estudos de Aula durante o processo de desenvolvimento profissional.

²⁸ Tradução da autora

A metodologia DBR ocorreu durante os momentos de conversa entre a pesquisadora e a orientadora, nos quais eram relatados, discutidos e reavaliados os momentos de formação organizados com o grupo de professores, em que era utilizada a metodologia de Estudos de Aula, buscando o desenvolvimento profissional do professor. Nessa perspectiva, apresentam-se, a seguir, os dados dos encontros de discussão, orientação e encaminhamentos dos encontros de formação em ciclos de Estudos de Aula, nos quais analisa-se os dados da metodologia DBR referentes aos cinco encontros que aconteceram entre a pesquisadora e a orientadora no decorrer do andamento dos Ciclos de Estudos de Aula com os dois grupos de professoras. Em cada encontro, conversou-se sobre o andamento dos ciclos de Estudos de Aula com os dois grupos de professoras, discutiu-se sobre os problemas e dificuldades encontradas e no final realizava-se encaminhamentos acerca do andamento dos encontros de formação, com o intuito de encontrar alternativas para as dificuldades relatadas.

5.4.1 Primeiro encontro de Design

No ciclo inicial da metodologia DBR, pesquisadora e orientadora conversaram sobre o planejamento de cada grupo dos Estudos de Aula. O grupo B planejou uma atividade que envolvia conservação do número, para ser aplicada nas turmas do 2º ano, com a utilização de recursos tecnológicos. Entretanto, as professoras organizaram um planejamento sucinto, sem muitos detalhes e explicações. Nesse contexto, a pesquisadora cuidou para não interferir no planejamento inicial, mas, como apontado, as professoras não se preocuparam em detalhar o planejamento.

O planejamento inicial do grupo A envolveu atividades experimentais e, nesse grupo, observou-se que as professoras não consideravam as dificuldades dos alunos. Os planejamentos estavam voltados para dificuldades encontradas pelas professoras em relação aos processos de ensino e de aprendizagem ou a atividades que pudessem ser inseridas nos projetos desenvolvidos em cada turma. Assim, no planejamento do Grupo A, as professoras se preocuparam em detalhar o planejamento, voltado principalmente para a organização do espaço físico e dos materiais que seriam necessários para a realização das atividades.

Após esses relatos iniciais da pesquisadora para a orientadora, foram discutidos os passos seguintes dos momentos de Estudos de Aula que estavam sendo desenvolvidos com os grupos A e B de professores. Assim, neste encontro, foram tratados os momentos de aplicação das atividades e, principalmente, de observação dos demais professores. Foi ressaltada a importância de se comentar com a professora aplicadora que, no momento da observação, não

se estaria avaliando sua postura, mas sim, o planejamento que havia sido construído em grupo e que estava sendo desenvolvido por ela. Segue um diálogo:

Precisamos pensar na fase de observações - o que vai ser pedido para as professoras observarem? (orientadora)

[...] o que eu disse para elas em relação ao momento de observação: para a professora aplicadora não se preocupar, pois não iríamos avaliá-la, mas sim observar a reação dos alunos e a questão do planejamento. [...] se o planejamento que a gente fez deu certo, se não deu. (pesquisadora)

Importante ver se os objetivos foram atingidos ou não, a reação dos alunos. Talvez elas poderiam escrever alguma coisa do que elas fariam de diferente do planejamento. Precisamos focar nisso, ou seja, a questão dos alunos no decorrer das atividades e no planejamento. E, se for tudo bom, talvez citar os pontos positivos. Perguntar qual foi a reação dos alunos frente a esse trabalho, alguma coisa que chamou atenção das professoras. Penso que precisamos focar no que aconteceu, como aconteceu e o que fariam diferente para uma próxima vez. Depois a gente vai mudando, talvez isso aqui, no final, vai ser uma das tuas conclusões, o que e como observar... (orientadora)

Como mostra o diálogo, foram pensados alguns pontos importantes a serem considerados e observados pelo grupo de professoras durante a etapa de aplicação e observação do planejamento elaborado. De acordo com Curi (2018), a etapa da observação tem como objetivo “reunir dados sobre a eficácia da aula” (p. 21), analisando os alunos, seus questionamentos, suas dificuldades e aprendizagens que, segundo a autora, deverão servir de “base para reflexões da etapa seguinte” (p. 21)

Outra preocupação foi quanto à abordagem das questões observadas durante o planejamento inicial, tais como a falta de uma sequência das atividades e a ausência de uma discussão sobre o conteúdo envolvido durante a etapa de reflexão e replanejamento.

[...] O grupo das tecnologias não pensou em alguma atividade para dar continuidade. Talvez eu deveria fazer uma pergunta em relação ao conteúdo desenvolvido? Se a atividade atendeu os objetivos para entender o conteúdo em estudo? (pesquisadora)

[...] Você poderia questionar as professoras se elas perceberam que os alunos aprenderam ou não. O que os alunos aprenderam, na visão delas quando estão observando? Porque quando a gente observa vê várias coisas e isso em algum momento precisa ser discutido. (orientadora)

Em relação ao planejamento destacado nas falas da pesquisadora, o Grupo B, que planejou atividades incluindo o uso de tecnologias, mas não se preocupou em dar continuidade às atividades nem em explorar dados dos aplicativos ou até mesmo em avaliar a construção do conhecimento. Já no planejamento do Grupo A, faltou relação conceitual.

No planejamento da atividade experimental, preciso que as professoras pensem sobre o conteúdo (conceito físico e químico) envolvido. Na conversa inicial, elas não comentaram sobre o conteúdo de Ciências. (pesquisadora)

Nesse sentido, foi decidido que seria organizado um roteiro de observação, com questões norteadoras para serem abordadas no momento de avaliação e replanejamento.

[...] uma das questões [...] é quem está observando escrever algum questionamento que os alunos fizeram e que deixaram elas mais intrigadas. (orientadora)

[...] podemos fazer um questionamento para quem aplicou também [...] como ela se sentiu aplicando. (pesquisadora)

Ver como a pessoa que está aplicando se sentiu durante a atividade; como ela se sentiu sendo observada. [...] e para ela também deveria se perguntar o que ela acha de positivo ou negativo no planejamento [...] e o que ela mudaria depois disso. Outra questão poderia ser o que deixou ela mais aflita nos questionamentos dos alunos. Se teve algum questionamento que os alunos fizeram e que deixou ela mexida. Essas questões podem ajudar no planejamento da parte metodológica ou da parte dos conteúdos. (orientadora)

Assim, como indicado na conversa da pesquisadora com a orientadora, foram elaboradas perguntas para compor o questionário de observação. Tais questões também foram utilizadas para conduzir o momento de Reflexão e Replanejamento. Em relação a esse momento, foram abordadas algumas ideias.

[...] eu acho que primeiro deveria começar com a professora que aplicou. Pensa sobre isso, porque tu tens que sentir o grupo. [...] ela pode começar falando de todo o trabalho aplicado, como se sentiu, suas percepções, dúvidas... (orientadora)

No parecer da orientadora, a professora aplicadora deveria começar os relatos, compartilhando suas percepções durante o momento de Reflexão. Coelho, Vianna e Oliveira (2014, p. 5) corroboram essa ideia:

O professor, que implementou o plano de aula, é quem inicia a discussão, expondo suas sensações e sentimentos, explicando o porquê de determinadas atitudes, especialmente quando fugiram do planejado e o que faria de diferente caso houvesse uma outra oportunidade. Em seguida, é o momento dos observadores apresentarem seus registros.

Outra questão abordada durante a conversa foi em relação ao caráter sucinto do planejamento envolvendo tecnologias. Uma das hipóteses levantadas é que, como o conteúdo que estava sendo trabalhado estava explícito e era de domínio das professoras, elas não sentiram necessidade de especificar o andamento da prática pedagógica.

[...] porque das tecnologias tem o conteúdo claro. (orientadora)

Para elas está claro o conteúdo. Elas discutiram as atividades, ou seja, aqui o aluno vai pensar dessa maneira, aqui vai pensar dessa forma [...], só que não colocaram nada no papel. (pesquisadora)

Nesse sentido, Bezerra e Morelatti (2017, p. 17785) referem que, em suas pesquisas relacionadas aos Estudos de Aula, perceberam a evolução dos professores em relação às práticas pedagógicas e ao conhecimento dos conteúdos, pois “a preocupação dos professores com a defasagem de conteúdos vivenciados na formação inicial foi destacada no decorrer dos ciclos formativos”.

Nesse momento foi abordada a questão do planejamento, pois surgiu a ideia de organizar um roteiro de planejamento, com os elementos necessários, tais como objetivos, materiais, desenvolvimento, avaliação.

[...] não seria possível organizar um roteiro de planejamento? Mas acho que iria conduzir demais. (pesquisadora)

Deixa da forma como elas fazem. Talvez com as perguntas da observação, elas considerem algumas questões para o próximo planejamento. O bom seria que elas escrevessem, mas se não escreverem, podem falar, você está lá observando essa fase também. [...] é preciso cuidar para não interferir demais, tem que ser uma coisa natural, tem que ser uma coisa mais do dia a dia e aos poucos vai ser mudado. (orientadora)

Assim, quanto à preocupação com o pouco detalhamento do planejamento, principalmente no desenvolvido pelo Grupo B para a utilização de recursos tecnológicos, depois de levantada a possibilidade de ser elaborado um roteiro de planejamento, essa ideia foi descartada porque poderia inibir o grupo. Assim, ficou decidido que a pesquisadora deveria apenas acompanhar e avaliar o grupo, pois talvez não fosse necessário o detalhamento para o sucesso da prática pedagógica das envolvidas.

Enfim, neste primeiro ciclo da DBR, muitas questões, dúvidas foram discutidas, revistas e elaboradas para dar continuidade aos momentos de Estudos de Aula. Foram abordadas as diferenças entre os planejamentos dos dois grupos, tendo surgido algumas hipóteses relacionadas ao tipo de recurso que estava sendo utilizado no planejamento. Além disso, foram discutidas algumas questões sobre como conduzir os momentos de observação das aulas aplicadas, de reflexão e de replanejamento.

5.4.2 Segundo encontro de Re-design

No segundo momento de conversa sobre o andamento dos grupos de formação utilizando a metodologia de Estudos de Aula, foram relatados alguns aspectos observados durante o momento de aplicação, observação e replanejamento das atividades. Orientadora e

pesquisadora conversaram sobre as filmagens dos encontros a serem assistidas pelas professoras que não pudessem estar presentes no momento da aplicação e pelas próprias aplicadoras.

Seria legal também em algum momento filmar e depois ser mostrado para o professor que estava fazendo a aula [...] porque uma coisa é tu me contares “oh, tu faz assim”; outra coisa é eu ver: “Nossa, eu fiz isso”? Eu me ver na posição de professor! A gente quase nunca se vê na posição de professor. Só ouvimos o que os outros contam. Isso seria uma possibilidade, para ver o que cada professora vai dizer. (orientadora)

As aplicações são todas filmadas. É uma boa, para fazer reflexão. Eu até tinha pensado, e cheguei a comentar no início com o grupo que as gravações seriam revistas durante o momento de reflexão. Mas pensei que, como esse era o primeiro, talvez deixaria o grupo um pouco envergonhado. (pesquisadora)

Conforme o diálogo transcrito, inicialmente a orientadora ressaltou a importância da filmagem no desenvolvimento das atividades em sala de aula, para que a professora aplicadora também pudesse assistir à própria aula. Sobre o momento de observação, Silva e Curi (2018, p. 50) referem que:

Trata-se de um movimento de reflexão na ação, em que o professor precisa colocar em jogo seus saberes profissionais para ajustar os processos didáticos. Este movimento é intrínseco ao processo do Estudo de Aula, pois provoca reflexões que auxiliam o docente a repensar a própria prática, buscando respostas e novos caminhos. Por isso, a intenção maior em gravar e assistir a aula foi para possibilitar ao professor observar, analisar e refletir sobre suas ações como uma oportunidade de rever suas concepções e atitudes, com apoio colaborativo de seus pares que contribuíram compartilhando suas percepções e experiências desde a primeira etapa, quando se deu o planejamento da aula.

Dando sequência, foram discutidas algumas questões gerais pertinentes aos dois grupos e voltadas ao fechamento do primeiro ciclo de Estudos de Aula. Assim, foi planejada uma avaliação final para as professoras expressarem suas percepções em relação à metodologia de formação utilizada.

Quando terminamos o primeiro ciclo, será que faço uma avaliação final? (pesquisadora)

Poderia ser uma avaliação final do ciclo. Perguntar o que elas acharam. (orientadora)

Perguntar sobre a metodologia de Estudos de Aula, sobre todas as etapas. Avaliar se as alterações no planejamento foram boas. (pesquisadora)

Se é necessário fazer uma nova mudança, isso precisa ser avaliado [...] (orientadora)

Como destacado no diálogo, foi tratada a necessidade de uma avaliação após a conclusão do primeiro ciclo de Estudos de Aula, para verificar se o grupo de professoras estava gostando de participar desses momentos. Então, ficou definido que, no fechamento do primeiro ciclo, seria feita uma avaliação para sondar a percepção das professoras sobre o processo de formação Estudos de Aula e se tinham interesse em continuar com os encontros. Para Fiorentini

(2004, p. 53), é importante que o grupo colaborativo seja constituído “por pessoas voluntárias, no sentido de que participem do grupo espontaneamente, por vontade própria, [...] embora possam ser apoiadas administrativamente ou mediadas/assessoradas por agentes externos”. Isso para o grupo se sentir à vontade e confiante para compartilhar ideias e refletir sobre suas práticas.

No encontro entre orientadora e pesquisadora, foi planejada a continuidade dos próximos ciclos de Estudos de Aula, com o objetivo de instigar os grupos a organizarem o planejamento com recursos diferentes dos utilizados no primeiro planejamento.

[...] é importante que o grupo que não usou experimentação use no segundo ciclo e o que não usou recursos tecnológicos, use no segundo ciclo. (orientadora)

Eu quero tentar instigar isso. (pesquisadora)

Para ter uma troca de experiências com aplicações diferentes. (orientadora)

A ideia não é forçar, isso eu deixei bem claro. Mas, acho que está se encaixando assim. (pesquisadora)

Como destacado, é importante que os grupos façam o planejamento utilizando diferentes recursos para que todos possam vivenciar diferentes abordagens. Nesse sentido, este encontro de re-design dos encontros de formação da DBR foi um momento importante de apontamentos, considerações, discussões e encaminhamentos acerca do processo de formação que faz uso da metodologia de Estudos de Aula para promover o desenvolvimento profissional dos professores.

5.4.3 Terceiro momento de Re-design

A metodologia de pesquisa DBR consiste em vários momentos de análise, avaliação e validação que ocorrem entre os períodos de aplicação. Dessa forma, após o término do primeiro ciclo de Estudos de Aula, foi realizada uma avaliação com o grupo de professoras, para ter indicativos do que deveria ser discutido durante este momento. A seguir, algumas considerações das professoras:

[...] elas colocaram que achavam bom. Que as considerações que a gente tinha feito deram certo, que as mudanças foram significativas. Aproveitei para pedir o que acharam da metodologia de planejamento, de estar juntos. Elas gostaram. Uma professora colocou que deveriam ter mais momentos assim proporcionados pela escola, momentos da reunião. (pesquisadora)

É importante, é isso que queremos !!! (orientadora)

Outra colocou que achou realmente muito bom esse momento das quatro sentarem juntas para planejar e ter essa reavaliação, então achei bem bom!! (pesquisadora)

Os dois grupos consideraram os momentos de trocas e de planejamento em conjunto como uma oportunidade de compartilhar ideias e conhecimentos, de discutir e conversar sobre dificuldades e dúvidas relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem. Ponte *et al.* (2015, p. 107) afirmam que, pela metodologia de Estudos de Aula, “os professores podem aprender questões importantes em relação aos conteúdos que ensinam, às orientações curriculares, aos processos de raciocínio e dificuldades dos alunos e à dinâmica da sala de aula”.

Após esse momento de reflexão sobre a avaliação realizada, foi discutido o planejamento inicial da segunda rodada dos Estudos de Aula.

[...] o planejamento da segunda atividade do Grupo B será com atividades experimentais e aplicadas nas turmas do terceiro e quarto ano. Justamente o que pensamos na nossa última conversa, pois no primeiro planejamento utilizaram recursos tecnológicos. [...] elas planejam quatro atividades experimentais, [...] uma professora já aplicou hoje, e percebi que ela estava bem nervosa, pelo fato de ser observada, eu acho, e também pelas questões conceituais envolvidas. Vamos ver como serão os demais dias, pois elas irão desenvolver as atividades durante quatro dias. (pesquisadora)

Quanto ao início do segundo ciclo do Grupo B com desenvolvimento de atividades experimentais, a pesquisadora observou que a professora aplicadora estava um pouco ansiosa. Mas, de forma geral, durante esse planejamento as professoras tinham sugerido muitas ideias de atividades experimentais para serem aplicadas com os alunos - algumas que já haviam sido exploradas durante os encontros de formação do ano anterior e outras pesquisadas por elas. Dando seguimento, foram combinados os encaminhamentos para esse grupo.

Acho que agora o que tu precisas ver é justamente isso. Seria legal se elas vissem que uma das formas não ficaria legal e mudar para próxima turma. Precisa ter um momento de questionar. (orientadora)

Fazer o replanejamento para avaliar. (pesquisadora)

Acho que essa atividade vai ficar bem legal para ver todo o ciclo e depois fazer a avaliação final. (orientadora)

Pelo diálogo entre a pesquisadora e orientadora, a pesquisadora deveria acompanhar o andamento das aulas, organizar as observações e dar sequência ao ciclo no Grupo B.

Em relação ao planejamento do segundo ciclo de Estudos de Aula do Grupo A, que resolveu utilizar os recursos tecnológicos, a pesquisadora compartilhou que as professoras tiveram dificuldades em encontrar aplicativos ou jogos que abordassem o conteúdo em que seus alunos estavam apresentando dificuldades. Após a escolha dos jogos, o grupo organizou rapidamente e de forma sucinta o planejamento, o que destoou do ocorrido no planejamento da primeira atividade, visto que este foi minuciosamente descrito.

[...] e novamente, eu senti a mesma dificuldade que no outro planejamento do outro grupo - quando é de recurso, elas não escrevem muita coisa no papel. (pesquisadora)

Ainda segundo a concepção da pesquisadora, a diferença de organização do planejamento ocorre de acordo com o tipo de recurso que será utilizado durante a prática pedagógica. Quando as professoras utilizam atividades experimentais, sentem necessidade de detalhamento; quando utilizam recursos tecnológicos, não o consideram necessário.

Parece que quando envolve recursos tecnológicos não sentem necessidade do detalhamento. E quando estão aplicando, elas sentem falta do detalhamento do planejamento? (orientadora)

Não, para elas foi tranquilo. (pesquisadora)

Como se vê no diálogo, em alguns casos o grupo de professoras não sentiu necessidade do detalhamento no planejamento. Segundo Bezerra e Morelatti (2017), em suas pesquisas relacionadas a encontros de formação, a metodologia de Estudos de Aula auxiliou o grupo no aperfeiçoamento dos planejamentos. No entanto, esse planejamento a que se referem os autores está relacionado à discussão e preocupação prévias envolvendo os conteúdos e questionamentos dos alunos. Já a forma de registro, ou seja, a escrita é particularidade de cada grupo ou professor, conforme sua necessidade.

No planejamento com recursos tecnológicos, o Grupo A também não pensou em planejar uma atividade para dar sequência ao estudo.

[...] elas não pensam em fazer uma atividade pós uso de recursos? (orientadora)

Não, na de tecnologias não. Na de atividades experimentais, sim. Da outra vez, o mesmo grupo pensou, fez, mas na de recursos não. (pesquisadora)

Assim, os encaminhamentos para essa planificação em que foi abordado o planejamento inicial do segundo ciclo de Estudos de Aula, foram direcionadas a questões relativas a como abordar, com as professoras, a importância da continuidade do estudo e como instigá-las a planejarem atividades nesse sentido.

Poderia fazer uma atividade que fosse importante ter esse registro. Talvez esteja faltando uma discussão sobre isso, sobre essa necessidade. Para mim elas estão vendo a tecnologia como um jogo, sem fazer uma atividade, pois elas não estão usando a tecnologia para construir, para consolidar. (orientadora)

Durante o replanejamento da atividade que foi aplicada no segundo ano, o grupo percebeu a importância de fazer uma atividade como forma de avaliação da construção de conhecimento. Então eu vou esperar o encontro do replanejamento para ver o que o grupo discute. (pesquisadora)

Pode ser um registro na forma de escrita, um exercício, ou podem fazer um print da tela no aplicativo e tentar explorar. (orientadora)

Portanto, a discussão sobre como abordar com as professoras a importância de organizarem uma sequência didática e levantarem algumas ideias sobre atividades de continuação da aula foram focos da conversa neste terceiro momento.

Outra questão levantada foi o nível de ensino na utilização dos recursos tecnológicos, pois, na visão de muitos professores, simplesmente joga-se por jogar, sem um fim pedagógico. Nessa perspectiva, o professor não está habituado a pensar em atividades para dar sequência ao jogo.

Nos anos iniciais eu vejo que essa dificuldade é maior. Para os anos finais é mais fácil, pois existem mais aplicativos. (pesquisadora)

Não é jogo pelo jogo, é consolidação. (orientadora)

Sim, ele envolve toda a construção da contagem, aí elas escolheram um outro que trabalha só a sequência do número - número de 1 a 20, falta um 8 no meio. O aluno tem que se dar conta, porque é bem aquela coisa do primeiro ano. Então esse é um segundo jogo que elas escolheram. (pesquisadora)

Depende muito da escolha do aplicativo que interfere nessa questão. Talvez tu podes levar para esse lado, pois elas tiveram essa dificuldade. Nem todos os aplicativos são bons e precisas fazer um bom uso dos considerados bons. Essa pode ser a dificuldade dos professores em usar, pois olha o tempo que vocês ficaram para preparar. (orientadora)

Encontrar um jogo que atendesse as necessidades ou expectativas das professoras também foi um dificultador para elas perceberem uma forma de dar continuidade ao trabalho.

Acho que seria importante você orientar que durante a aplicação com uma turma, talvez até durante a exploração, quem estiver observando fique atento para ver o que poderia fazer de diferente. [...] talvez tu poderias orientar - olha, vamos pensar enquanto os alunos estão fazendo, no que fazer pós-jogo, pós-aplicação, pós-exploração ou também poderia ser antes. (orientadora)

Desse modo, como encaminhamento para o momento de observação, a orientadora sugeriu que os observadores ficassem atentos para perceber ou identificar alguma ideia que pudesse ser mais bem explorada no replanejamento.

Em relação ao Grupo A, que planejou a utilização de recursos tecnológicos, foi abordado o fato de o grupo usar tais recursos com conteúdos matemáticos. Para essa questão, foram discutidas algumas hipóteses.

Eu vejo que essa falta de colocar no papel, de detalhar o planejamento, é porque para elas está claro. Elas mesmas falaram: aqui eu vou ter que ir orientando os alunos dessa maneira, para jogar esse jogo. Isso não é um problema para elas. (pesquisadora)

Só que isso fica a nível mental, mas tudo bem [...] a tecnologia elas estão usando só na Matemática [...] Matemática eles acham que tem mais facilidade? [...] talvez nos experimentos têm um pouco mais de dificuldades e precisam ter uma orientação. Talvez

em algum momento tu vais ter que questionar isso. Porque na Matemática é continua; agora um experimento elas precisam estudar mais. E o papel dá mais segurança. [...] investiga isso, acho que merece uma atenção - por que elas estão tão seguras e ali não. (orientadora)

*E na Matemática é contagem até 20, a dificuldade ali é no aplicativo. (pesquisadora)
É, e não no conteúdo. (orientadora)*

De acordo com o diálogo transcrito, uma hipótese para a presença ou não do detalhamento do planejamento é a dificuldade ou a insegurança do professor em relação ao conteúdo envolvido ou à utilização do recurso. Quando envolve a Matemática, o conteúdo normalmente é dominado pelo professor; já nas Ciências, os professores podem ter incertezas que geram a necessidade de um esboço maior. Nesse sentido, foram discutidas maneiras de abordar essas questões com as professoras, para coletar indícios relacionados à hipótese inicial e, assim, auxiliar o grupo.

[...] fazer alguma pergunta para explorar isso, porque depois que terminarem essas duas atividades, todos os grupos tiveram as duas experiências. Na verdade, parece que eles precisam mais do conteúdo de Ciências, Química e Física, porque Matemática elas já têm uma base maior. Elas acreditam que o que sabem é suficiente para aquilo. Já em Ciências eu acho que devem ter dificuldades em relação ao problema e ao conteúdo. [...] seria legal se nas tecnologias fosse explorado um conteúdo um pouco mais difícil [...] até para ver se quando forem explorar irão fazer mais anotações. (orientadora)

Depende do que elas estão trabalhando. Talvez no pré fazer alguma atividade com o uso de recursos, porque eles trabalham bastante com blocos lógicos. (pesquisadora)

Isso a gente vai ter que investigar [...] acho que é bom por aí, é só continuar. [...] teria que fazer pelo menos mais uns dois ou três ciclos. (orientadora)

Assim, para finalizar o planejamento deste momento, foi levantada a questão da continuidade e, principalmente, da importância de cada grupo desenvolver mais planejamentos utilizando os dois tipos de recursos.

Pretendo fazer quatro em cada grupo [...] fazer dois de tecnologia e dois de experimentação. (pesquisadora)

Durante esta etapa do planejamento, surgiram algumas hipóteses a serem investigadas no decorrer dos momentos de Estudos de Aula, uma vez que, para a utilização de recursos tecnológicos na Matemática, o grupo não trouxe muitas ideias de jogos ou aplicativos para iniciar o planejamento, não sentiu necessidade de detalhar o planejamento e encontrou dificuldades para planejar uma sequência da atividade. Já no ensino de Ciências, com atividades experimentais, na maioria das vezes as professoras tiveram muitas ideias para iniciar, sentiram necessidade de um detalhamento das etapas, algumas discussões surgiram em relação ao conteúdo envolvido e houve preocupação com o fechamento da prática pedagógica. Diante

disso, foi levantada a hipótese de que na Matemática a questão de conteúdo pode estar mais clara para as professoras, enquanto nas Ciências elas encontram dificuldades para abordar algumas questões conceituais.

5.4.4 Quarto momento de Re-design

Neste quarto momento, a pesquisadora iniciou relatando que, no desenvolvimento do planejamento do Grupo A incluindo o uso de recursos tecnológicos, quando a professora aplicadora, no dia da aplicação, foi surpreendida com um jogo que não estava funcionando, ela ficou tranquila e explorou os demais jogos. Neste encontro a pesquisadora também fez algumas considerações relativas à utilização do laboratório de informática, dado o aumento significativo no uso desse recurso após o início dos momentos de Estudos de Aula.

A escola fez uma escala de reserva de horários de utilização do laboratório de informática, pois ele não está aberto todos os dias [...] “eu vejo como é importante para elas”. Também vejo como está sendo importante esse planejamento em conjunto para elas se darem conta de algumas coisas, como não é ir somente no laboratório e jogar por jogar. (pesquisadora)

Como destacado na fala, a escola precisou organizar uma tabela de reservas de horários, na qual as professoras passaram a marcar suas práticas pedagógicas envolvendo recursos computacionais, de acordo com as suas necessidades. Em relação ao uso do laboratório, a professora de informática responsável também relatou, durante alguns momentos de conversa com a pesquisadora, sobre a postura das professoras em relação à exploração dos jogos e aplicativos.

A professora do laboratório relatou que ela disponibiliza muitas sugestões de jogos e aplicativos no blog da escola e sempre solicitava que as professoras explorassem, analisassem para ver se poderiam ser utilizados com suas turmas, porém percebia que elas não tinham essa prática. E no decorrer do período da formação, além do aumento pela procura do laboratório, as professoras começaram a explorar e comentar com ela sobre o material disponível. (pesquisadora)

E agora elas já estão fazendo?(orientadora)

Agora elas já se organizam e exploram, avaliam e interagem com a professora de informática sobre as sugestões disponíveis. É um avanço que eu vejo. [...] Elas analisam o jogo. [...] Não é só jogar por jogar, eu estou bem feliz com esse grupo dos recursos. (pesquisadora)

Portanto, de acordo com a pesquisadora, começaram a surgir alguns indícios de mudanças nas práticas pedagógicas das professoras em relação à avaliação e à análise dos jogos disponíveis no blog para serem utilizados com os alunos. As professoras se deram conta de que havia muitas ideias no blog da escola que poderiam ser utilizadas em suas aulas, bem como

compreenderam que a professora responsável pelo laboratório estava disponível para auxiliar na busca de sugestões, mas que é o professor que precisa avaliar se o jogo ou aplicativo vai atender os objetivos previstos.

Dando sequência ao relato, a pesquisadora expôs os encaminhamentos dos ciclos seguintes no Grupo A, que optou em realizar dois planejamentos, concomitantemente: as professoras da Pré-escola utilizando recursos tecnológicos e as professoras do 1º ano, as atividades experimentais. Segundo a análise da pesquisadora, nessa decisão transparece o início de um trabalho colaborativo em dupla, ou seja, as professoras que trabalham no mesmo nível de ensino começaram a se identificar mais uma com a outra.

Percebi que as professoras criaram uma afinidade entre elas, trocando e compartilhando ideias nos corredores da escola. Me surpreendi com esse grupo. (pesquisadora)

[...] Elas estão trabalhando em duplas de acordo com as turmas? (orientadora)

Sim, mas durante os planejamentos, uma palpita nas atividades das outras, como quando falaram em atividades experimentais sobre o corpo humano. As do pré já deram a ideia, tipo: ah, vocês podiam fazer isso, podiam fazer aquilo. (pesquisadora)

Vai ser importante. (orientadora)

Com esse grupo eu percebo indícios de mudanças nas suas posturas, ou seja, nos momentos de troca e compartilhamento e principalmente em relação ao planejamento, pois já vi elas várias vezes sentadas juntas na sala dos professores planejando em conjunto, uma coisa que elas não faziam. (pesquisadora)

Sim, porque elas não estavam acostumadas a trabalhar em conjunto e agora elas estão trabalhando. (orientadora)

As duas professoras do Pré já são paralelas de turma há três anos, e nunca percebia elas planejando em conjunto. E as duas professoras do 1º ano também são paralelas há dois anos, e raramente trocavam ideias. (pesquisadora)

E agora elas já estão planejando isso juntas. (orientadora)

Nos excertos verifica-se que os primeiros indícios de mudanças ou de desenvolvimento profissional das professoras, principalmente em relação à etapa do planejamento e compartilhamento, começaram a aparecer nos respectivos grupos. Em alguns momentos as professoras foram vistas pela escola planejando conjuntamente e trocando ideias. Ainda em relação a esse grupo, foi comentada a importância da observação.

E as do pré assistem os alunos do primeiro, e as do primeiro assistem os alunos do pré [...] porque isso é importante, mesmo na fase do planejamento. (orientadora)

Sim, normalmente todas assistem todas [...] às vezes não consigo que as três assistam, mas no geral sim. Elas estão intercalando. Eu tenho cuidado para as do primeiro assistirem o primeiro, mais os do pré junto, sempre uma ou outra [...] e assim eu acho

que esse grupo está se encaminhando para depois terem essa dinâmica de trabalhar junto. (pesquisadora)

A orientadora destacou a importância de as professoras observarem a prática das colegas. A pesquisadora então relatou que procura organizar esses momentos para que todas observem e, como as práticas pedagógicas são filmadas, quando não é possível que todas as professoras participem da observação, o grupo assiste à gravação no momento de análise e replanejamento.

Os encaminhamentos deste encontro foram sobre a hipótese abordada, principalmente em relação à utilização de recursos tecnológicos para o ensino de Matemática, ou seja, que o detalhamento ou não da atividade está relacionado com o domínio do conteúdo que está sendo abordado.

Eu quero ver se o grupo do pré vai usar recursos com geometria, vai escrever, detalhar mais ou não, porque, a priori, em geometria as professoras têm mais dificuldade. (orientadora)

Apesar que elas vão trabalhar mais a questão da sequência. Elas não vão focar muito na figura. (pesquisadora)

O detalhamento do planejamento pode estar relacionado com o domínio do professor sobre o conteúdo envolvido. (orientadora)

Nesse contexto, pesquisas realizadas por autores como D'Ambrosio (1993, 1997), Contreras (2002), Curi (2005), Nóvoa (2009), Nacarato (2013), em diferentes vertentes, mostram que, quando os professores têm pouco conhecimento do conteúdo que vão ensinar, apresentam dificuldades para realizar situações didáticas, evitam temas que não dominam, mostram insegurança nas aulas, procuram não inovar e apoiam-se no livro didático e na memorização de informação para ensinar.

Assim, destaca-se a importância de terem começado a aparecer indícios em relação ao planejamento da sequência didática como um todo. E, como encaminhamento final deste encontro, orientadora e pesquisadora conversaram sobre a questão de continuar observando a real necessidade de as professoras detalharem o planejamento, considerando que talvez o grupo não sinta essa necessidade e consiga desenvolver a prática pedagógica com eficiência.

5.4.5 Quinto momento de Re-design

Neste quinto e último momento de re-design, foi abordada a conclusão dos ciclos de Estudos de Aula com os dois grupos. Inicialmente a pesquisadora expôs algumas percepções sobre o desenvolvimento da prática experimental com as turmas do primeiro ano.

Me surpreendi com esse grupo. A aplicação inicial foi muito boa e a professora teve uma prática investigativa com os alunos. E as demais professoras conseguiram aprender com aquele momento [...] A professora relatou que foi uma atividade muito significativa para ela e para a turma [...]. A professora paralela destacou que aprendeu muito observando a colega. (pesquisadora)

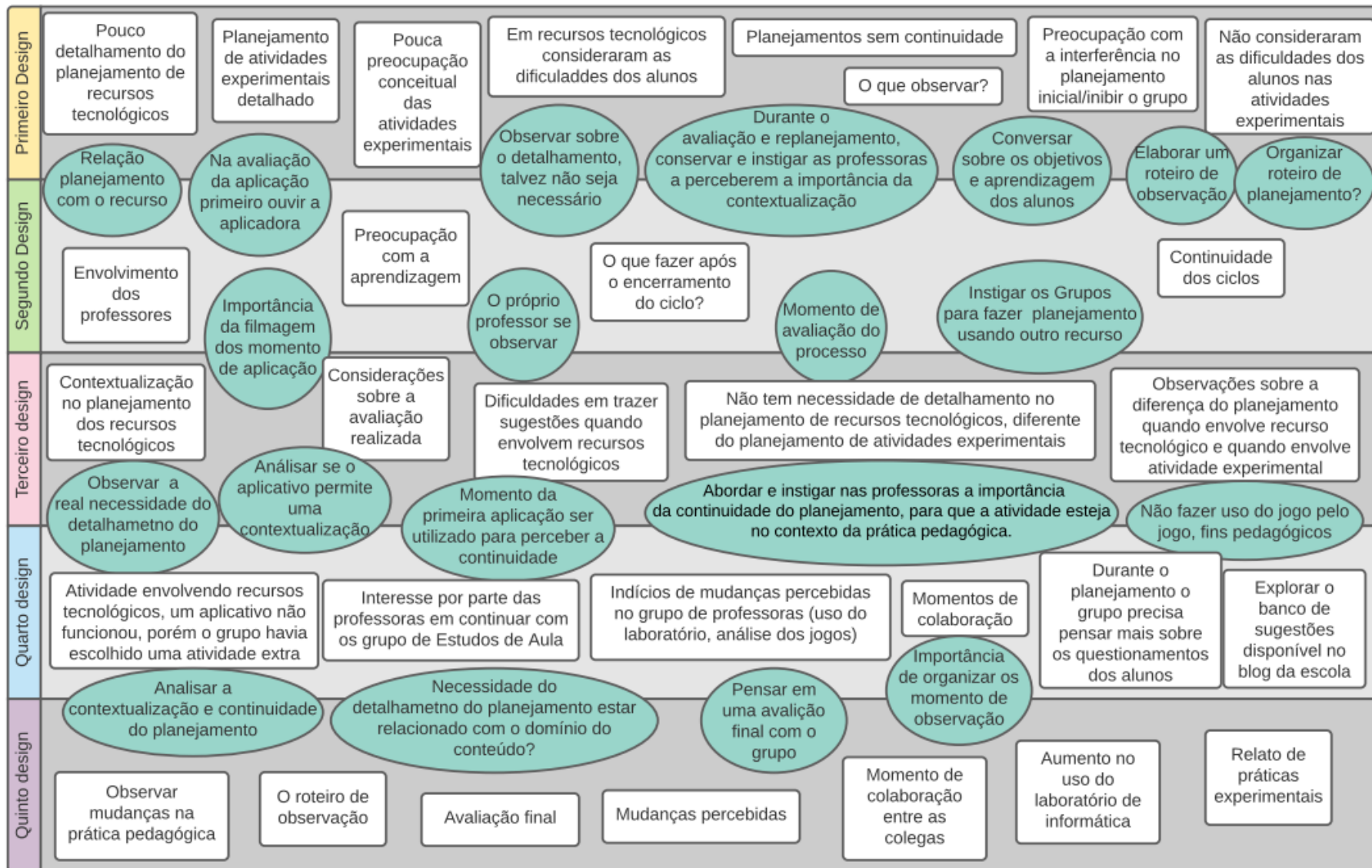
É possível perceber, no relato da pesquisadora, alguns aspectos positivos apontados pelas professoras durante a avaliação final. Diante disso, foram discutidas, analisadas, avaliadas e validadas algumas hipóteses, ideias e sugestões que foram surgindo durante os encontros de formação sobre o uso da metodologia de Estudos de Aula. Em particular, foram discutidos os relatos dos dois últimos ciclos, nos quais cada grupo organizou dois planejamentos e foi comentada a avaliação final dos grupos.

Em relação ao roteiro de observação (APÊNDICE I) proposto inicialmente, o grupo de professoras passou a não mais utilizá-lo para os momentos de observação. Passaram a direcionar as observações aos questionamentos dos alunos e às mudanças que precisavam ser realizadas, tentando identificar atividades e possíveis explorações para dar continuidade à prática pedagógica.

Como proposta de finalização, a orientadora destacou a importância de realizar uma avaliação com os dois grupos no início do ano de 2020 para conversar sobre o que foi significativo para as professoras e o que foi incorporado por elas. A orientadora ainda considerou que, como a pesquisadora é gestora da escola, ela pode observar as práticas das professoras, com o intuito de identificar indícios de mudanças.

Por fim, a Figura 6 apresenta a síntese das questões desenvolvidas nos encontros da pesquisadora com a orientadora que seguiram a metodologia de pesquisa DBR. Nesses encontros foram discutidos encaminhamentos e orientações em relação à intervenção que estava sendo desenvolvida com o grupo de professoras, visando o aprimoramento da prática pedagógica dessas profissionais.

Figura 6 - Fluxograma síntese das discussões sobre a metodologia de pesquisa



No quadro síntese, nos retângulos brancos estão os principais pontos discutidos em cada momento de encontro entre a pesquisadora e a orientadora. Já nas elipses de cor verde estão apresentados os encaminhamentos realizados após cada momento. Cabe salientar que esses momentos foram importantes para o desenvolvimento da intervenção e dos encaminhamentos em relação ao grupo de professoras, pois a metodologia de Estudos de Aula foi uma proposta diferenciada apresentada para este grupo e foi a primeira vez que a pesquisadora utilizou essa metodologia. Com as discussões, muitas dúvidas, dificuldades e questionamentos em relação à abordagem dessa metodologia acabaram sendo resolvidos.

Já no quadro síntese apresentado na Figura 7, destacam-se os principais pontos percebidos no decorrer do desenvolvimento de cada ciclo de Estudos de Aula em cada grupo de professoras. Os aspectos da DBR discutidos, e que perpassaram os encontros de formação, estão centralizados. Para organizar e ressaltar os pontos fundamentais observados nas etapas de planejamento, observação e replanejamento dos Ciclos de Estudos de Aulas, estão destacados, em cada linha, encaminhamentos decorrentes da DBR e das percepções após essas intervenções. No final aparecem os principais resultados identificados no decorrer do processo de realização dos Estudos de Aula com os grupos de professoras, sendo que alguns foram apontados pelas próprias participantes e outros são indícios observados pela pesquisadora.

Figura 7 - Fluxograma síntese da pesquisa

	PERCEPÇÕES INICIAIS	ENCAMINHAMENTOS	PERCEPÇÕES FINAIS
PLANEJAMENTO	<p>Levantamento dos conteúdos ensinados</p> <p>Dificuldade para iniciar o planejamento</p> <p>Sugestão apresentada pela pesquisadora</p> <p>Trouxeram dificuldades e conteúdos que estavam abordando com suas turmas</p> <p>Poucas ideias e sugestões para iniciar o planejamento quando envolve recursos tecnológicos</p>	<p>Dificuldades de trazer sugestões quando envolve recursos tecnológicos</p> <p>Relação do tipo de recursos com as sugestões iniciais</p> <p>Abordar a importância da discussão conceitual</p>	<p>Consideraram dificuldades e problemas percebidos com os alunos</p> <p>Planejamento detalhado</p> <p>Aumento de ideias e sugestões de atividades</p> <p>Importância da formação de 2018</p> <p>Análise dos jogos e aplicativos</p>
OBSERVAÇÃO	<p>Apontaram dificuldades percebidas com os alunos</p> <p>Atendimento individualizado do aluno</p> <p>Construção da aprendizagem</p> <p>O que observar?</p> <p>Aula investigativa</p> <p>Falta de abordagem conceitual</p> <p>Evolução do alunos</p>	<p>Contextualização</p> <p>Observação do professor aplicador como filmagem</p> <p>Criar roteiro de observação</p> <p>Evitar utilizar o jogo pelo jogo</p>	<p>Superação da professora</p> <p>Confiança</p> <p>Aprender observando a colega</p> <p>Empolgação, envolvimento e questionamentos dos alunos</p> <p>Mudanças no processo por parte dos alunos</p>
REPLANEJAMENTO	<p>Atingiu os objetivos</p> <p>Preocupação com o conceito físico envolvido</p> <p>Percebido a importância/interação dos alunos com a tecnologia</p> <p>Não pensar sobre a prática pedagógica</p> <p>Como abordar as questões durante o replanejamento</p>	<p>Identificar indícios de mudança na prática pedagógica do professor</p> <p>Avaliação final com os dois Grupos</p> <p>Relação do detalhamento ou não do planejamento com o conhecimento conceitual do professor</p>	<p>Discussão conceitual no replanejamento</p> <p>Aperfeiçoamento em relação aos primeiros planejamentos</p> <p>Ajustes sendo minimizados</p>



Considerando os questionamentos desta pesquisa - Como a formação continuada pode auxiliar os professores no desenvolvimento de práticas pedagógicas utilizando recursos tecnológicos e atividades experimentais para o ensino de Matemática e de Ciências nos Anos Iniciais? / Quais as contribuições do trabalho colaborativo e da metodologia de Estudos de Aula para o desenvolvimento profissional dos professores? - pode-se trazer os aspectos identificados no final do quarto ciclo. Neles estão representados os avanços em relação à importância das discussões teóricas e à aprendizagem relatada pelas professoras durante os momentos de observação.

Ainda cabe apontar a construção de aprendizagem por parte dos alunos e os indícios de desenvolvimento profissional das professoras relacionados à construção de conceitos, à mudança nas práticas experimentais investigativas e à realização de atividades com o uso de recursos tecnológicos.

6 CONCLUSÕES

Neste momento, cabe refletir sobre todo o processo de pesquisa, intervenção e formação desenvolvido. Muitas dúvidas, angústias e dificuldades tiveram de ser enfrentadas, mas se tem certeza de que o aprendizado foi construído. Primeiro por meio de muitas leituras teóricas e de mudanças nas concepções acerca de processos de formação, desenvolvimento profissional e pesquisa. Depois pela mudança na maneira de ver, perceber um grupo e interagir com ele, dando-se a devida importância para a organização dos momentos de planejamento e, principalmente, para a escuta das professoras participantes.

Mas, acima de tudo, considera-se importante destacar as mudanças provocadas pelo processo de acompanhamento proporcionado pela pesquisa e pelas discussões teóricas com o grupo de professoras, com os pesquisadores do projeto de pesquisa da Instituição e com a orientadora. Afinal, foram mais de dois anos de comprometimento com o processo de formação, desenvolvido concomitantemente com o trabalho de gestão de uma escola, onde, diariamente, podia-se compartilhar ideias, sugestões e identificar indícios relacionados à pesquisa desenvolvida.

Acredita-se que o marco teórico de qualquer intelectual esteja sempre relacionado com a sua história de vida e com as lacunas decorrentes dela. Dessa forma, parte-se do pressuposto de que só se aprende agindo e interagindo, de maneira reflexiva, sobre o objeto a conhecer e que não há outra forma de aprender sobre formação de professores senão partindo da própria experiência e refletindo sobre o processo vivenciado.

Assim, com o amadurecimento no papel de pesquisadora/formadora, foi possível descobrir novas possibilidades de integrar os recursos tecnológicos e as atividades experimentais nos Anos Iniciais do ensino fundamental. Ademais, foi-se percebendo possíveis alternativas para uma formação que, de fato, pudesse contribuir para modificar a prática dos

professores e observou-se que, cada vez mais, o professor precisa compartilhar práticas pedagógicas com os colegas, proporcionando momentos de aprendizagem.

Isso posto, cabe esclarecer que esta pesquisa, teve, como base teórica, ideias de autores que discutem a formação de professores, apresentando, em particular, estudos e conceitos acerca do desenvolvimento profissional, da formação em contexto escolar e da metodologia de grupos colaborativos, com ênfase na metodologia de Estudos de Aula. Também envolveu estudos sobre a utilização de recursos tecnológicos, a realização de atividades experimentais com alunos dos Anos Iniciais e os fundamentos teóricos das DBR como metodologia de pesquisa. Num primeiro momento, pensou-se em contribuir com o desenvolvimento profissional docente por meio de ações formativas e da abordagem colaborativa, mas foram surgindo alguns questionamentos que redirecionaram os caminhos da pesquisa.

Assim, a partir do que foi vivenciado e dos caminhos propostos, compreendeu-se que o desenvolvimento profissional de docentes é um processo que deve ser construído a partir da reflexão, do diálogo, da confiança mútua, da generosidade e, principalmente, do desejo de cada participante em estar ali, naquele momento, compartilhando suas ideias e expondo suas fraquezas e angústias. Após essas percepções, surgiram novas possibilidades e encaminhamentos para atender o objetivo principal desta pesquisa, qual seja, analisar como a formação continuada, baseada na metodologia de Estudos de Aula, com professores dos Anos Iniciais e com foco em recursos tecnológicos e atividades experimentais, promove o desenvolvimento profissional desses docentes.

Dessa forma, a pesquisa desta tese de doutorado iniciou com a participação de professoras dos Anos Iniciais de uma escola municipal em um grupo focal, realizado no final do ano de 2017, com o intuito de elencar suas principais dificuldades e angústias em relação ao desenvolvimento de atividades experimentais e à utilização de recursos tecnológicos. Então, com base nos dados desse grupo focal, no decorrer do ano de 2018, foram organizados e planejados os encontros de formação utilizando a metodologia de grupos colaborativos com o objetivo de auxiliar essas profissionais.

Dando sequência ao processo de intervenção que buscou aperfeiçoar o desenvolvimento profissional desse grupo de professoras, no ano de 2019 propôs-se um acompanhamento sistemático de formação continuada utilizando a metodologia de Estudos de Aula. O grupo foi dividido em dois subgrupos, tendo sido desenvolvidos quatro ciclos de intervenção pedagógica nas respectivas turmas das participantes.

Salienta-se que os encontros de formação no ano de 2018 ocorriam logo após a jornada de trabalho das professoras, o que não foi visto como prejudicial. Apesar de, por vezes, algumas parecerem cansadas, elas se envolviam e participavam ativamente dos encontros. Acredita-se que a decisão sobre o horário dos encontros foi um ponto positivo, pois não exigia outro deslocamento por parte das participantes, que já estavam no local da formação.

A equipe diretiva, neste caso a coordenação, orientação e vice-direção, apoiou a formação continuada e participou ativamente dos encontros. No início, temia-se que esse fato e a questão de a pesquisadora ser também diretora na escola pudessem gerar algum desconforto para os participantes, em virtude do sentido de hierarquia existente. Assim, inicialmente, pensou-se que as professoras, constrangidas, se sentiriam obrigadas a participar, porém o grupo reagiu positivamente à proposta e as professoras se mostraram motivadas, aguardando os momentos de encontro.

A seguir, apresentam-se os resultados alcançados, considerando cada um dos objetivos específicos desta pesquisa. A partir do primeiro objetivo específico, buscou-se examinar as conjecturas das professoras em relação à utilização de recursos tecnológicos e ao desenvolvimento de atividades experimentais com alunos dos Anos Iniciais. O levantamento inicial apontou que elas julgavam importante a utilização de recursos tecnológicos e de atividades experimentais para o ensino e aprendizagem dos Anos Iniciais, pois auxiliam na motivação e na compreensão de conceitos relacionados à área de Ciências e de Matemática. As professoras também afirmaram que deveriam utilizar mais esses recursos, mas que, para isso, precisariam de auxílio. Nesse sentido, sugeriram algumas estratégias que poderiam ser propostas, como a organização de planejamentos colaborativos, a construção de uma coletânea de atividades, além da vivência de algumas práticas que pudessem ser utilizadas com seus alunos.

Em relação ao segundo objetivo específico - identificar implicações teórico-metodológicas dos encontros de formação continuada colaborativa que tiveram como foco o uso de recursos tecnológicos e de atividades experimentais na prática pedagógica dos Anos Iniciais - pode-se afirmar que os encontros promoveram a formação do grupo colaborativo. As professoras compartilharam várias experiências e práticas pedagógicas que já haviam vivenciado ou abordado com suas turmas em algum momento. Também vale destacar as discussões teóricas sobre a importância da realização de atividades experimentais, a utilização dos recursos tecnológicos contextualizados e a responsabilidade do professor da turma, e não da professora técnica em informática, de desenvolver o planejamento das atividades.

Além disso, foi possível observar, no decorrer da investigação, alguns indícios de mudanças nas práticas pedagógicas, como: aprendizagem de novas práticas pedagógicas envolvendo atividades experimentais e recursos tecnológicos; aprendizagem por meio da troca com as colegas; envolvimento e participação das professoras; compartilhamento de práticas; e reconhecimento da importância de repensar a prática profissional a partir de estudos teóricos realizados. Diante disso, verificou-se a necessidade de dar sequência ao acompanhamento das professoras, buscando o aperfeiçoamento dos planejamentos e a formação de hábito quanto ao uso do laboratório como um recurso para auxiliar na aprendizagem e não simplesmente para lazer.

Quanto ao terceiro objetivo, investigar potencialidades da metodologia de Estudos de Aula no desenvolvimento profissional de um grupo de professores dos Anos Iniciais, ressaltase que a formação baseada nessa metodologia contribuiu para o desenvolvimento profissional das professoras participantes, visto que se observou entrosamento, envolvimento e colaboração entre elas. Todas participaram das atividades, analisando, refletindo, criticando – às vezes - e aperfeiçoando a prática pedagógica. Isso demonstra que houve confiança entre as integrantes, o que é fundamental para o desenvolvimento profissional.

Em relação à metodologia de Estudos de Aula, as professoras deram destaque à aprendizagem que ocorreu durante e com a observação das colegas, às discussões conceituais ocorridas nos encontros, ao aperfeiçoamento dos planejamentos e ao seu crescimento profissional. Quanto à utilização de recursos tecnológicos, mencionaram que eles possibilitam um atendimento individualizado dos alunos e que as atividades envolvendo recursos tecnológicos, além de terem atendido suas expectativas, auxiliaram na construção das aprendizagens dos alunos. Enfim, sobre as práticas envolvendo atividades experimentais, as professoras afirmaram que, depois de superarem suas angústias e dificuldades relativas às abordagens teóricas, perceberam sua importância para o ensino de Ciências.

Por fim, sobre o quarto objetivo específico, qual seja, investigar as contribuições da DBR para aperfeiçoar os encaminhamentos da metodologia de Estudos de Aula durante o processo de formação continuada, pode-se afirmar que a utilização da DBR foi importante para o desenvolvimento da metodologia de formação de professores denominada Estudos de Aula. Nesses encontros foram discutidos os momentos de intervenção e apresentadas dúvidas, dificuldades e questionamentos em relação à abordagem dessa metodologia. Também foram definidos encaminhamentos, buscando-se aprimorar o trabalho com o grupo de professoras. Cabe citar algumas questões abordadas: criação de um roteiro de observação; importância de

discussões teóricas sobre os conceitos das áreas de Física e Química, necessários para os planejamentos; necessidade ou não do detalhamento do planejamento; importância dos momentos de observação ou gravação dos encontros para posterior análise e reflexão; e importância da contextualização das atividades com as propostas de aprendizagens da turma.

Ao longo deste trabalho, procurou-se responder às questões de pesquisa propostas inicialmente, quais sejam: Quais as contribuições da metodologia de Estudos de Aula para o desenvolvimento profissional dos professores? Como auxiliar os professores no desenvolvimento de práticas pedagógicas utilizando recursos tecnológicos e atividades experimentais para o ensino de Matemática e de Ciências nos Anos Iniciais?

Como resposta, afirma-se que realizar este estudo proporcionou vivenciar novos desafios no campo da Educação e aprender com cada caminho percorrido. No entanto, é importante frisar que as percepções apresentadas aqui não podem ser consideradas como únicas, tanto em termos de possibilidades quanto de desafios de uma formação continuada com docentes dos Anos Iniciais do ensino fundamental por meio do trabalho colaborativo no contexto escolar, dadas as variáveis que permeiam a realidade de cada unidade escolar.

Para o ano letivo de 2020, tinha-se a expectativa de identificar indícios de todo esse processo de formação nas práticas pedagógicas das professoras envolvidas, mas chegou a pandemia gerada pelo COVID-19 e, conseqüentemente, o afastamento do grupo de professoras e também dos alunos, que passaram a realizar as atividades de forma remota. Assim, as professoras tiveram de trabalhar e planejar as aulas em suas casas, sem a possibilidade de encontros presenciais para o planejamento colaborativo proposto nos momentos de formação.

Entretanto, apesar disso, percebeu-se um movimento intenso das professoras em relação a essa prática - elas começaram a marcar encontros virtuais com suas colegas para trocarem ideias de planejamento e sugestões de atividades a serem realizadas e organizadas na prática pedagógica. Portanto, pode-se inferir que o afastamento das professoras provocado pela pandemia gerou indícios produtivos em relação ao proposto pela metodologia de Estudos de Aula, em especial, ao planejamento colaborativo.

Relativo à utilização dos recursos tecnológicos, acredita-se que a necessidade de organizar aulas remotas acelerou o processo de introdução dos recursos tecnológicos nos ambientes e na prática pedagógica. Observou-se, nos planejamentos, a integração de aplicativos e jogos virtuais de forma contextualizada e em maior número. Apesar de essa integração ter sido acelerada pela pandemia, conclui-se que os momentos de formação continuada, propostos

por esta pesquisa, contribuíram para o uso mais efetivo e significativo de tais recursos. Assim, ficam os questionamentos: Sem os momentos de formação, as professoras teriam incluído os aplicativos e jogos virtuais em sua prática, mesmo no período remoto? As atividades exploradas seriam contextualizadas com as práticas pedagógicas? As professoras se sentiriam confiantes e seguras quanto à utilização dos recursos e ao desenvolvimento de aulas remotas, como foi percebido?

A respeito das atividades experimentais, que também foram foco no decorrer das formações propostas com o grupo de professoras, inicialmente se pensou que elas não seriam inseridas nas aulas remotas das professoras. No entanto, analisando e acompanhando os planejamentos das práticas pedagógicas, observou-se, com surpresa, a integração de vários momentos de experimentação, em que as professoras buscaram abordar conteúdos de Ciências e explorá-los por meio de atividades experimentais.

Da mesma forma, verificou-se que, nos planejamentos realizados durante o período de aulas remotas, as professoras utilizavam diferentes formas de abordar atividades experimentais com seus alunos. Em alguns momentos por meio de roteiro explicativos, ou com vídeos do youtube e outros gravados pelas próprias professoras, elas demonstravam a atividade experimental e instigavam seus alunos com questionamentos, desafiando-os a também realizarem a atividade em suas casas.

Nesse sentido, ressalta-se outro indício de contribuição do processo de formação proposto e vivenciado por esse grupo de professoras, ou seja, em alguns momentos as participantes compartilharam ideias com a pesquisadora sobre as propostas e andamentos dessas práticas pedagógicas. Diante disso, questiona-se novamente: Será que as professoras teriam desenvolvido práticas experimentais nesse contexto de pandemia em suas aulas remotas, sem os encontros de formação? As professoras teriam inserido atividades experimentais para explorar os conteúdos de Ciências?

Aponta-se que o fato de a pesquisadora ser também gestora da escola facilitou a identificação desses indícios, pois em nenhum momento o grupo foi instigado a planejar esse tipo de atividade. Portanto, salienta-se que as professoras não se sentiram pressionadas a desenvolver práticas experimentais e a utilizar os recursos, e sim, o fizeram por acreditarem na importância e nos resultados dessa inserção.

Assim, os resultados desta pesquisa possibilitaram apontar algumas questões importantes, que podem indicar um caminho a ser seguido quando se pensa no trabalho

formativo na escola: a gestão escolar precisa trabalhar em conjunto com a coordenação pedagógica e os professores para organizar encontros de planejamentos colaborativos; a horatividade deve ser utilizada como um recurso estratégico do trabalho colaborativo e de formação continuada; cabe à equipe gestora valorizar a inovação das práticas pedagógicas, dando suporte e investindo para isso se torne possível.

Uma tese que busca compreender as aprendizagens dos professores no processo da metodologia de Estudos de Aula não poderia terminar sem que a pesquisadora comente a respeito das suas aprendizagens pessoais. Durante a pesquisa foi possível aprender “na” e “com” a formação por meio de Estudos de Aula, destacando-se a importância do planejamento como um momento rico de discussão e mobilização de conhecimentos. Nessa fase do ciclo, a reflexão, a colaboração e a troca de conhecimentos entre as professoras e entre as professoras e a pesquisadora foram fundamentais para o desenvolvimento das fases seguintes, bem como para o crescimento pessoal da pesquisadora e do grupo.

No entanto, convém mencionar alguns limitantes, como a preocupação excessiva em ganhar a confiança das professoras e incentivar a constituição de um grupo colaborativo. Diante disso, interferiu-se pouco na elaboração das tarefas e nas discussões que ocorreram. Essa atitude, por um lado, foi fundamental para que o grupo ganhasse a confiança necessária e alcançasse a autonomia almejada, mas, por outro, o aprofundamento do conteúdo por vezes ficou limitado, ou seja, as reflexões foram propostas pelos próprios professores, sem intervenção direta da pesquisadora. Entretanto, com o passar dos encontros, o grupo foi percebendo a importância da proposta e, aos poucos, foi aprimorando e intensificando os estudos e discussões teóricas.

A metodologia de Estudos de Aulas saiu da teoria e passou a ser prática, mas, para isso, foram importantes algumas facilidades encontradas no decorrer do desenvolvimento da pesquisa: as professoras participantes se envolveram e se comprometeram com o processo formativo; o engajamento no processo formativo ocorreu com foco na aprendizagem do aluno, principalmente depois do resultado do primeiro ciclo formativo; e o espaço utilizado para a formação foi a escola onde as professoras envolvidas na formação trabalham - isso facilitou sua participação e ambientalização.

Convém ainda ressaltar que a pesquisa evidenciou que a formação continuada no contexto da metodologia Estudos de Aula é forte aliada para sanar as defasagens conceituais do professor que ensina Matemática e Ciências nos Anos Iniciais do ensino fundamental. Os professores começaram a perceber a importância dos conceitos teóricos envolvidos, a partir dos

questionamentos dos alunos, durante os momentos de observação. O grupo passou a conversar e pensar sobre o envolvimento teórico de cada prática desenvolvida. O estudo apontou que o trabalho com as professoras no contexto dessa metodologia é promissor para o desenvolvimento profissional, pois instiga posturas investigativas e colaborativas, incentiva a reflexão e a pesquisa em aula, bem como a aprendizagem dos alunos e a melhoria da prática docente. Nessa perspectiva, seria interessante que essa metodologia fosse adotada no país, como acontece no Japão, até porque o investimento é pequeno e o resultado é produtivo na aprendizagem do professor e, conseqüentemente, do aluno.

Corroborando Fullan e Hargreaves (1992), que destacam quatro elementos como fundamentais para o professor se desenvolver profissionalmente, pode-se concluir que eles foram contemplados nesta pesquisa. Em relação ao primeiro elemento - considerar os objetivos dos professores -, a pesquisa teve essa preocupação em todas as etapas: inicialmente no grupo focal, quando se buscou ouvir suas angústias; depois no compartilhamento dos grupos colaborativos, quando os encontros eram combinados pelas próprias participantes; e, finalmente, no desenvolvimento dos Ciclos de Estudos de Aula, nos quais as professoras tinham voz ativa.

Quanto ao segundo elemento, durante os momentos de formação teve-se preocupação em respeitar as aprendizagens, experiências, interesses e motivações das participantes, lançando as propostas com convite. Assim, as professoras se sentiam à vontade para aceitar participar, quando interessadas. Em relação ao terceiro elemento, a pesquisa considerou, em todos os momentos, o contexto de trabalho das professoras, buscando abordar os conteúdos inseridos em suas turmas de trabalho. E o quarto elemento destacado por Fullan e Hargreaves (1992), que indica a constituição do trabalho colaborativo no ambiente escolar como mais um elemento fundamental para superar dificuldades conceituais, foi observado nas diferentes etapas desta pesquisa e é uma característica presente no dia a dia desse grupo de professoras.

Nesse sentido, também se pode destacar os cinco princípios citados por Baptista (2010b, p. 37) para promover o desenvolvimento profissional do professor e que estiveram presentes durante a realização desta pesquisa, a saber: partir do conhecimento do professor para a construção de novas aprendizagens; permitir momentos de discussão e reflexão com o intuito de mudar algumas concepções e o pensamento dos professores; organizar momentos e encontros em que todos se sintam à vontade para contribuir, refletir e criticar; auxiliar na resolução de problemas apontados pelos professores; e construir estratégias que promovam a aprendizagem dos alunos.

Destaca-se que esta pesquisa teve uma característica importante para o processo de desenvolvimento profissional, em relação ao tempo de intervenção, sendo uma pesquisa longitudinal. Porém sabe-se que ainda há muito por fazer e a sensação é de que se fez muito pouco, até porque o processo de desenvolvimento profissional é longo e contínuo. Pode-se concluir, então, que um trabalho como este, que teve como proposta contribuir para a mudança da prática dos professores dos Anos Iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino de Ciências e Matemática, apresenta grandes perspectivas e requer continuidade.

Neste sentido, finaliza-se essa tese, destacando o ponto principal, que é o desenvolvimento profissional de professores em pequenos grupos de estudos no contexto escolar. Efetivar a pesquisa no contexto das professoras foi importante para o sucesso do aperfeiçoamento e desenvolvimento profissional do referido grupo. Essa organização, permite perceber dificuldades e angústias de cada participante, dando a possibilidade de compartilhamento e ajuda entre colegas para melhoria da prática pedagógica. Aponta-se também, a importância de criar a cultura, o hábito por parte dos professores de desenvolver práticas pedagógicas envolvendo recursos tecnológicos e atividades experimentais. Salienta-se que o mesmo pode ser pensado em relação ao processo de desenvolvimento profissional, no qual é importante enfatizar práticas de formação com planejamento colaborativo, observações e reflexões que perpassam a metodologia de Estudos de Aula no contexto escolar dos professores. Assim, esta tese pode contribuir para a organização de futuros momentos de aperfeiçoamento profissional, no qual destaca-se a formação de professores em contexto escolar e em grupos menores, fazendo uso da metodologia de Estudos de Aula para aprimorar a prática pedagógica dos professores e conseqüentemente o processo de ensino e de aprendizagem.

Sugere-se como proposta de continuidade em relação ao uso de atividades experimentais instigar os professores a desenvolverem atividades experimentais indagativas ou investigativas para aprimorar o processo de construção da aprendizagem dos alunos. E, por fim, pode-se apontar ainda como importante analisar a aprendizagem dos estudantes envolvidos no decorrer dos ciclos de Estudos de Aula, pois eles foram fundamentais para o andamento da intervenção e contribuíram para o aprofundamento e as reflexões ocorridas com o grupo de professoras. Sabe-se que no final de qualquer processo de desenvolvimento profissional, está a base de tudo, que é a construção da aprendizagem, pois o intuito de aperfeiçoar a prática do professor é para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem do aluno.

REFERÊNCIAS

- 24h. **Imagem**. Disponível em: <https://pt-static.z-dn.net/files/dfa/0d7f11090758fa263a18e7f800484ca4.jpg> Acesso em: 18 fev. 2018.
- A QUANTIDADE DE ÁGUA NO CORPO POR IDADE. **Imagem**. Disponível em: <http://www.lucema.com.br/wp-content/uploads/2016/05/crescimento-206x300.jpg>. Acesso em: 18 fev. 2018.
- A turma da Clarinha e o ciclo da Água. **Vídeo**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws>. Acesso em: 19 fev. 2018.
- ABREU, Daniela G. de; MOURA, Manoel O. de. Construção de instrumentos teórico-metodológicos para captar a formação de professores. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 40, n. 2, p. 401-414, abr./jun. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v40n2/aop1188.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.
- ÁGUA. **Imagem**. Disponível em: http://img.comunidades.net/qua/quantica/gua_corporal.jpg. Acesso em: 18 fev. 2018.
- ALARCÃO, Isabel. A Formação do Professor Reflexivo. In: _____. **Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- ALLENDE, José C. *et al.* Grupo de Trabalho de Imagem e Conhecimento. **Tecnologia e Metodologia**. Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=IJY-NIhdw_4. Acesso em: 10 de mar. 2018.
- ALMEIDA, Maria E. B.; VALENTE, José A. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.
- ALVES, Rejane de O.; MUNIZ, Cristiano A.. Inéditos-viáveis na formação continuada de educadoras matemáticas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 75-92, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/gVKRNXXKtVjKZPxy469hsjJv/?lang=pt>. Acesso em: 18 jun. 2021.
- ANDRADE, Marcelo L. F.; MASSABNI, Vânia G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Revista Ciência & Educação**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251021295005>. Acesso em: 06 ago. 2017.

ARAÚJO, Carla M. dos S. **Individualismo e Colegialidade no trabalho dos professores de Educação Física** – Dois estudos de caso em escola do Grande Porto. 2004. 221f. Dissertação da Tese de Mestrado de Desporto de Crianças e Jovens. FCDEF. Porto. Disponível em: file:///C:/Users/Home/Downloads/5471_TM_01_P.pdf. Acesso em: 10 out. 2018.

ARAÚJO, Clarissa M. de; ARAÚJO, Everson M.; SILVA, Rejane D. da. Para pensar sobre a formação continuada de professores é imprescindível uma teoria crítica de formação humana. **Revista Cadernos Cedes**. Campinas, v. 35, n. 95, p. 57-73, jan./abr., 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v35n95/0101-3262-ccedes-35-95-00057.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

ARAÚJO, Mauro. S. T; ABIB, Maria. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.25, n.2, p.176-194, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2.pdf>. Acesso em: 08 out. 2018.

ASSIS, Adryanne M. R. B. de; PESSOA, Cristiane A. dos S. Discutindo combinatória em um processo de formação continuada com professores dos anos iniciais. **Revista Brasileira e Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 96, n. 244, p. 666-682, set./dez. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v96n244/2176-6681-rbeped-96-244-00666.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2019.

Atividades Educativas. **Blog**. Disponível em: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=1634>. Acesso em :19 fev. 2018.

Atividades Educativas. Unidades, Dezenas e Centenas. **Blog**. Disponível em: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=476>. Acesso em: 02 abr. 2018.

ATIVIDADES EDUCATIVAS ON-LINE. **Site**. Disponível em: https://www.imagem.eti.br/jogo_com_numeros/atividade_infantil_adicao2.html. Acesso em: 02 ago. 2019.

ATIVIDADES DE MATEMÁTICA. **Blog**. Disponível em: <http://www.atividadesdematematica.com/jogar-jogos-online/jogar-jogos-de-matematica>. Acesso em: 26 fev. 2018.

AULA 365 - BRASIL. Como Funciona O Corpo Humano? Vídeos Educativos para Crianças. **Vídeo**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=1XW_pKhm3gA. Acesso em: 26 mar. 2019.

AZEVEDO, Marcos C. de; PUGGIAN, Cleonice; FRIEDMANN, Clícia V. P. *WebQuests*, Oficinas e Guia de Orientação: uma proposta integrada para a formação continuada de professores de matemática. **Revista Bolema**. Rio Claro (SP), v. 27, n. 46, p. 663-680, ago. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v27n46/v27n46a21.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

AZEVEDO, Maria C. P. S. de. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna M. P. (Org.). **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo, Cengage Learning, 2009.

BACKES, Dirce S.; COLOMÉ, Juliana S.; ERDMANN, Rolf H. LUNARDI, Valéria L. Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas. **O mundo da saúde**, São Paulo: 2011;35(4):438-442. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/artigos/grupo_focal_como_tecnica_coleta_analise_dados_pesquisa_qualitativa.pdf>. Acesso em: 22 out. 2017.

BAIRRAL, Marcelo. A. **Tecnologias da informação e comunicação na formação e educação matemática**. Rio de Janeiro: Edur/UFRRJ, 2009.

BALDIN, Yuriko Y. O significado da introdução da metodologia japonesa de Lesson Study nos cursos de capacitação de professores de matemática no Brasil. In: **09 SIMPÓSIO BRASIL-JAPÃO**. Anais. São Paulo, 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/12698811-O-significado-da-introducao-da-metodologia-japonesa-de-lesson-study-nos-cursos-de-capacitacao-de-professores-de-matematica-no-brasil.html>. Acesso em: 20 dez. 2018.

BAPTISTA, Mônica. L. M. **Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico**. 2010a. 586 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Educação: Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010. Disponível em : <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/1854>. Acesso em 30 ago. 2018.

BAPTISTA, Mônica. L. M. **Desenvolvimento profissional**, 2010b. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/1854/6/Cap.%203.pdf>. Acesso em: 17 de jun 2018.

BAPTISTA, Mônica. L. M; *et al.* O Lesson Study como Estratégia de Formação de Professores a Partir da Prática Profissional. Encontro de Investigação em Educação Matemática. **Seminário de Investigação em Educação Matemática**, p. 493-504, 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/12426778.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2018.

BAPTISTA, Mônica. L. M; *et al.* Aprendizagens Profissionais de Professores dos Primeiros Anos Participantes num Estudo de Aula. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, Volume 30, out./nov., 2014. p. 61-70. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edur/v30n4/04.pdf>. Acesso em 20 out. 2017.

BARAB, Sasha; SQUIRE, Kurt. Design-based research: putting a stake in the ground. **Journal of the Learning Sciences**, v. 13, n. 1, p. 1-14, 2004. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1207/s15327809jls1301_1. Acesso em: 15 set. 2018.

BARRETO FILHO, Benigno. **Atividades práticas na 8ª série do Ensino Fundamental: luz numa abordagem regionalizada**. 2001. 128f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: http://taurus.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251589/1/BarretoFilho_Benigno_M.pdf. Acesso em: 24 jan. 2018

BASSOLI, Fernanda; LOPES, José G. S.; CÉSAR, Eloi T. Reflexões sobre experiências de formação continuada de professores em um centro de ciências: trajetória, concepções e práticas formativas. **Revista Ciências e Educação**. Bauru, v. 23, n. 4, p. 817-834, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n4/1516-7313-ciedu-23-04-0817.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BEHRENS, Marilda A. **Formação continuada dos professores e a prática pedagógica**. 1 ed. Curitiba: Champagnat, 1996.

BEVILACQUA, Gabriela. D.; COUTINHO-SILVA, Robson. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **Revista Ciências & Cognição**. Vol 10, p. 84-92, 2007
Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v10/m317138.pdf>. Acesso em; 18 out. 2017.

BEZERRA, Renata C.; MORELATTI, Maria R. Lesson study: discutindo o processo formativo da prática à prática. *In: Anais do XIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE*, 2017. Disponível em: <https://educere.pucpr.br/p1/anais.html>. Acesso em: 10 dez 2018.

BITTAR, Mariela. A parceria Escola x Universidade na inserção da tecnologia nas aulas de Matemática: um projeto de pesquisa-ação. *In: DALBEN, Ângela. et al. Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: Educação Ambiental, Educação em Ciências, Educação em Espaços não escolares, Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autentica, 2010, p. 591-609.

BLANCO-ÁLVAREZ, Hilbert; CASTELLANOS, María T. La formación de maestros reflexivos sobre su propia práctica y el estudio de clase. *In: MUNHOZ, Angélica V.; GIONGO, Ieda M. (Org.). Observatório da educação III : práticas pedagógicas na educação básica* – Porto Alegre : Ed. Criação Humana / Evangraf, 2017. 231 p. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/230/pdf_230.pdf. Acesso em: 10 jan. 2019.

BLOG da EMEF SÃO BENTO. **Blog**. Disponível em:
<http://emefsaobento.blogspot.com/p/anos-iniciais.html> Acesso em: 20 mar. 2018.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari K. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto, 1994.

BONA, Aline. S. de. **Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o aprender a aprender por cooperação**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2012. Disponível em:
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/63132/000869248.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 mar. 2018.

BONA, Aline. S. de; BASSO, Marcus V. de A. Portfólio de Matemática: uma evidência do processo de aprendizagem com apropriação tecnológica. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.8, n.2, 2010. Disponível em:
<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/15246>. Acesso em: 10 abr. 2018.

BORBA, Marcelo de C.; PENTEADO, Mirian G. **Informática e Educação Matemática**. 4a ed. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2010. 104p. - (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BORBA, Marcelo C.; PENTEADO, Miriam G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 98p.

BORBA, Marcelo. C; PENTEADO, Miriam. G., **Informática e Educação Matemática**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte, 2012. 5 edição

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_19mar2018_-versaofinal.pdf. Acesso em: 04 jan. 2019.

BRASIL ESCOLA - **O Canal do Educador**. Experimento do ovo imerso no vinagre. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/experimento-ovo-imerso-no-vinagre.htm>. Acesso em: 24 abr. 2018.

BREDA, Adriana; HUMMES, Viviane; SILVA, Rodrigo S. da; SÁNCHEZ, Alician. El Papel de la Fase de Observación de la Implementación en la Metodología Estudio De Clases. ISSN 1980-4415. **Bolema**. Rio Claro (SP), v. 35, n. 69, p. 263-288, abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/cBgXc4SFrjPwgpR9MP5Jnpd/?lang=es>. Acesso em: 10 jun. 2021.

BRICCIA, Viviane; CARVALHO, Anna M. P. de. Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/2016nahead/1983-2117-epec-2016180103.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

BRINCAR.PT. **Blog**. Disponível em: <http://www.brincar.pt/jogos-de-matematica.html>. Acesso em: 26 fev. 2018.

BUENO, Carolina S.; SANTOS, Luciane M. dos. O uso de tecnologia nos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva da alfabetização matemática. *In: Anais do I Simpósio de Educação Matemática em Debate*. Joinville/SC. 2014. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Downloads/4746-14631-2-PB%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/4746-14631-2-PB%20(7).pdf). Acesso em: 02 fev. 2019.

BUENO, Regina S. M.; KOVALICZN, Rosilda A. **O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais**. 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2018.

CACHAPUZ, Antônio. *et al.* **A Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo : Cortez, 2005. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17569/material/T.5-%20A%20NECESS%20C%2081RIA%20RENOVA%20C%2087%20C%2083O%20DO%20ENSINO%20DAS%20CI%20C%208ANCIAS.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

CAMARGO, Celso de A. Recursos Didáticos em Ciências. *In: PILETTI, Claudino. Didática Especial*. São Paulo: Editora Ática. 1991

CAMPBELL, Todd *et al.* (2015). Technologies and Reformed-Based Science Instruction: The Examination of a Professional Development Model Focused on Supporting Science Teaching and Learning with Technologie. **Journal of Science Education and Technology**. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9548-6>. Acesso em: 10 jan. 2019.

CANDAU, Vera M. Formação Continuada de professores: tendências atuais. *In*: REALI, Aline M. de M. R. e MIZUKAMI, Maria da G. N.(org). **Formação de professores: tendências atuais**. São Carlos: DUSFSCar,1996.

CANTIGA DE RODA. A galinha do vizinho. Vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3HcpR3vTopQ>. Acesso em: 15 de mar. 2019.

CARVALHO, Ana M. P de; O ensino de ciências e a proposição de Sequências de ensino investigativas. *In*: _____. (Org.) **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1 - 20.

CARVALHO, Ana M. A. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico**. Editora Scipione. 1998.

CARVALHO, Ana M. P. e OLIVEIRA, Carla M. A. Escrevendo em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, p. 347-366, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/N6NJx3jrYjm5XFsqpBhJT3C/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 28 de abr. 2019.

CARVALHO, Ana I. M. **Desenvolvimento profissional de professores -Especificidades na transição para a Formação de Adultos**. Dissertação Mestrado em Ciências da Educação Área de Especialização em Formação de Professores 2014. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/18427/1/ulfpie047304_tm.pdf. Acesso em: 18 de mar de 2018.

CARVALHO, Fátima. Planejando Informática Educativa. **Blog**. Disponível em: <http://planejandoinfoeducativa.blogspot.com.br/p/videos-educativos.html>. Acesso em 05 jan. 2018.

CARNEIRO. Reginaldo F.; PASSOS. Cármen L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/729/328>>. Acesso em: 12 de mar. 2020.

CASTRO. C. M. **Educação na era da informação**. São Paulo. Cortez. 2001.

CDCC/USP - Mão na massa. **Ensinar ciências na escola: da educação infantil à quarta série**. Disponível em: http://www.cdcc.usp.br/maomassa/doc/ensinar/livromm_completo_alta.pdf. Acesso em: 29 out 2017.

CHAGAS, Maria de F. de L. das; DEMOLY, Karla R. do A.; NETO, Francisco M. M. Atenção a si e modos de conceber as tecnologias digitais na formação de professores. **Educação em Revista** – UFMG. Belo Horizonte, v.31, n.01, p.277-301, Jan./Mar. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edur/v31n1/0102-4698-edur-31-01-00277.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

CHAMBERS, Dianne *et al.* An exploration of teacher's use of iPads for students with learning support needs. **Revista Journal of research in special educational needs**. v. 18, n.

2, p. 73 – 82, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1471-3802.12394>. Acesso em: 12 jan. 2019.

COCHRAN-SMITH, Marilyn; LYTLE, Susan. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, London: Sage, n. 24, p. 249-305, 1999. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0091732x024001249>. Acesso em: 22 mai. 2020.

COCHRAN-SMITH, Marilyn; LYTLE, Susan. Teacher Learning Communities. In J. Guthrie (Ed.). **Encyclopedia of Education** (2nd ed.). 2002. New York: Macmillan.

COCHRAN-SMITH, Marilyn; LYTLE, Susan. Inquiry as stance: practitioner research for next generation (pp. 118-166). 2009. **New York: Teacher College Press.**

COELHO, Fellipe G; VIANNA, Claudia C. de S.; OLIVEIRA, Ana T. de C. C. de. A metodologia da lesson study na formação de professores: uma experiência com licenciandos de matemática. **VIDYA**, v. 34, n. 2, p. 1-12, jul./dez., 2014 - Santa Maria, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/41>. Acesso em: 08 mar de 2021.

COLLINS, Allan; JOSEPH, Diana; BIELACZYK, Katerine. Design Research: Theoretical and Methodological Issues. **Journal of the Learning Sciences**. 2004. Disponível em: <https://www.uio.no/studier/emner/uv/iped/PED4550/h14/pensumliste/collins-joseph-bielaczyc-2004.pdf>. Acesso em: 20 nov 2018.

COLOMBO, JR., Pedro. D.; LOURENÇO, Ariane. B.; SASSERON, Lúcia H; CARVALHO, Ana. M. P. Ensino de física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma atividade de conhecimento físico. **Investigação no Ensino de Ciências** (Online), v. 17, p. 489 – 507, 2012. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/200/135>. Acesso em: 19 de mai. 2019.

CONTRERAS, José. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela

CORREIA, Marisa; FREIRE, Ana M. The influence of an in-service programme on primary teachers conceptions about practical work. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*. v. 19, n. 2, abr. 2016, p. 259-272. Disponível em: file:///C:/Users/Home/Downloads/art%C3%ADculo_redalyc_217045747020.pdf. Acesso em: 09 jan. 2019.

COSTA, Sandra R. S.; DUQUEVIZ, Barbara C.; PEDROZA, Regina L. S. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Revista Psicologia Escolar Educacional**. São Paulo. v. 19, n. 3, Set./Dez. 2015, p. 603-610. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v19n3/2175-3539-pee-19-03-00603>. Acesso em 13 jan. 2019.

COSTA, Luciana M. da. **A importância do uso da informática no processo ensino aprendizagem da matemática**. 2015. 114 p. Relatório do Estágio Supervisionado III. Faculdade de Itapiranga, Itapiranga, SC, 2015.

COSTA, Ivanilson, **Novas tecnologias e aprendizagem**. 2 ed. Rio de Janeiro: Walk Editora, 2014.

COSTA, Fernando A. et al. **Repensar as TIC na educação: o professor como agente transformador**. Lisboa: Santillana, 2012.

COSTA, Lobo da; POLONI, Marinês Y. Design based research: uma metodologia para pesquisa em formação de professores que ensinam matemática. In: **Anais do XIII CIAEM-IACME**, Recife, Brasil, 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Downloads/1796-8769-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/1796-8769-1-PB%20(3).pdf). Acesso em: 10 out. 2018.

CRIADORES. Como funciona o Corpo Humano? | Vídeos Educativos para Crianças. **Vídeos**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=1XW_pKhm3gA. Acesso em: 03 abr. 2018.

CURI, Edda. Reflexões sobre um projeto de pesquisa que envolve grupos colaborativos e a metodologia lesson study. In.: CURI, Edda; NASCIMENTO, Julia de C. P. do; VECE, Janaina P. (orgs). **Grupos colaborativos e lesson study: contribuições para a melhoria do ensino de matemática e desenvolvimento profissional de professores**. Alexa Cultural: São Paulo, 2018.

CURI, Edda; BORELLI, Suzete de S. Índícios de aprendizagens de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da metodologia Lesson Study. **Revemop**, Ouro Preto, v. 1, n. 1, p. 44-61, jan./br. 2019.

CURI, Edda. MARTINS, Priscila B. **Contribuições e desafios de um projeto de pesquisa que envolve grupos colaborativos e a metodologia Lesson Study**. R. bras. Ens. Ci. Tecnol., Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 478-497, mai./ago. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336140357_Contribuicoes_e_desafios_de_um_projeto_de_pesquisa_que_envolve_grupos_colaborativos_e_a_metodologia_Lesson_Study/link/5d92001f299bf10cff1a7902/download. Acesso em: 15 de nov. 2020.

CURI, E. **A Matemática e os professores polivalentes**. São Paulo: Musa, 2005.

CYRINO, Márcia C. de C. T.; JESUS, Cristina C. de. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. **Revista Ciências e Educação**. Bauru, v. 20, n. 3, p. 751-764, 2014, Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0751.pdf>. Acesso em 08 jan. 2019.

DAY, Christopher. O desenvolvimento profissional dos professores em tempos de mudança e os desafios para as universidades. **Revista de Estudos Curriculares**, v. 1, n. 2, p. 151-188, 2003.

DAY, Christopher. **Desenvolvimento profissional dos professores – os desafios da aprendizagem permanente**. Porto: Porto Editora, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: um programa a educação matemática**. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 1, n. 1, p. 5- 11, 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. e cols. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2ª edição. Porto Alegre: ArtMed, 2006.

DÍAZ Q., Verónica; POBLETE L., Álvaro. Modelo de Competencias Profesionales de Matemáticas (MCPM) y su Implementación en Profesores de Enseñanza Primaria en Chile. **Revista Bolema**. São Paulo, v. 30, n. 55, p. 786 - 807, ago. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v30n55/1980-4415-bolema-30-55-0786.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2019.

DIGIPUZZLES. **Site**. Disponível em: <https://www.digipuzzle.net/kids/>. Acesso em: 15 de mai. 2019.

DOMINGUES, Isa M. C. S. **Os casos de ensino como “potenciais reflexivos” no desenvolvimento profissional dos professores da escola pública**. 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2299/5068.pdf?sequence=1>. Acesso em: 23 abr. 2018.

DULLIUS, Maria M.; QUARTIERI, Marli T. (Orgs.). **Explorando a matemática com aplicativos computacionais: anos iniciais do ensino fundamental**. Lajeado: Ed. da Univates, 2015. 127 p. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/144/pdf_144.pdf. Acesso em: 10 mar. 2018.

DULLIUS, Maria M.; QUARTIERI, Marli T. (Orgs.). **Atividades experimentais de ciências exatas para os anos iniciais**. Lajeado: Ed. da Univates, 2017. 99 p. Disponível em: <https://www.univates.br/editora-univates/publicacao/229>. Acesso em: 10 mar. 2018.

DULLIUS, Maria M.; QUARTIERI, Marli T. (Orgs.). **Aprender experimentando**. Lajeado: Ed. da Univates, 2014. 90 p. Disponível em: <https://www.univates.br/editora-univates/publicacao/117>. Acesso em: 10 mar. 2018.

DULLIUS, Maria M.; QUARTIERI, Marli T. Aproximando a Matemática e a Física por meio de recursos tecnológicos: Ensino Médio - Lajeado: Ed. da Univates, 2016. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/191/pdf_191.pdf. Acesso em: 10 mar. 2018

ESCOLA GAMES. **Blog**. Disponível em: <http://www.escolagames.com.br/>. Acesso em: 26 fev. 2018.

ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA - Método Inteligente!. **Video**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=omd8M2zIwYk>. Acesso em: 19 fev. 2018.

FERNANDES, Rosana C. de A. Educação Continuada de professores no espaço-tempo da coordenação pedagógica: avanços e tensões. *In.*: VEIGA, Ilma P. A. **A escola mudou**. Que mude a formação de professores!. Papirus. 2010.

FERNANDEZ, Clea. Learning from Japanese Approaches to Professional Development: The Case of Lesson Study. **Journal of Teacher Education**, v.53, n. 5, p. 393 -405, 2002. Disponível em: <http://jte.sagepub.com/cgi/content/abstract/53/5/393>. Acesso em: 12 dez. 2018.

FERNANDEZ-DIAZ, Elia; SALVADOR, Adelina C. Estrategias para la mejora de la práctica docente. Uma investigacion-acción colaborativa para el uso inovador de Las TIC. **Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado**. 2013. Disponível em: http://maxconn.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1388338597.pdf. Acesso em: 20 mar. 2018.

FERREIRA, Ana C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. *In*: FIORENTINI, Dario (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 19-50.

FIORENTINI, Dario. A didática e a prática de ensino mediadas pela investigação sobre a prática. *In*: ROMANOWSKI, Joana P.; MARTINS, Pura L. O.; JUNQUEIRA, Sérgio R. (orgs.) **Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente**. Curitiba: Champagnat, 2004. v.1

FREIRE, Paulo. **A Educação na Cidade**. São Paulo: Cortez, 1991.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 28. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003. 148 p.

FREIRE, Paulo. **Política e educação: ensaios**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2001. (Coleção Questões da Nossa Época, v. 23).

FORMOSINHO, J., Coord. (2009). **Formação de professores: Aprendizagem profissional e ação docente**. Porto: Porto Editora.

FULLAN, Michael F. e HARGREAVES, Andy (Org.) **Teacher development and education change**. Londres, Falmer Press, 1992.

FULLAN, Michael; HARGREAVES, Andy. **Por que é que vale a pena lutar?: o trabalho de equipa na escola**. Trad. de Jorge Ávila de Lima. Porto: Porto Editora, 2001.

GADOTTI, Moacir. **A questão da educação formal/não-formal**. Out, 2005. Disponível em: http://www.vdl.ufc.br/solar/aula_link/lquim/A_a_H/estrutura_pol_gest_educacional/aula_01/magens/01/Educacao_Formal_Nao_Formal_2005.pdf. Acesso em: 16 mai. 2018.

GARCIA, Carlos M. **A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor**. *In*: NÓVOA, A. (Org). Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

GARCIA, Carlos M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.

GARCIA, Fernanda Wolf. A importância do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. **Educação a Distância**, Batatais, v. 3, n. 1, p. 25-48, jan./dez. 2013. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/sumario2%20(3).pdf. Acesso em: 10 de mar. 2021.

GARCIA, Francisco J. G.; GEOFF, Acordar; LENDÍNEZ, Elena M. M.; FERNANDEZ, Ana M. L. El papel de los modelos epistemológicos y didácticos en la formación del profesorado através del dispositivo del estudio de clase. **Enseñanza de Las Ciencias**. 37 (1), 137-156. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2512>. Acesso em: 09 jun. 2021.

GASPAR, Alberto. **Experiências de ciências para o ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2005.

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, p. 227-254, 2005. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/518/315>. Acesso em: 10 mar. 2018.

GIANCATERINO, Roberto. **A matemática sem rituais**. RJ: Wak, 2009

GIORDAN, Marcelo. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/09.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2017.

GLADCHEFF, Ana P.; ZUFFI, Edna M.; SILVA, Dilma M. da. Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental. *In: Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (SBC)*, 2001. Disponível em http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/pacotes/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20software%20educativo%20para%20o%20ensino%20da%20matem%C3%A1tica%20do%20fundamental.pdf. Acesso em: 22 nov. 2017.

GLOBOPLAY. Experiência mostra a ação do sal no organismo. **Site**. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/2048072/>. Acesso em: 06 abr. 2018.

GODOY, Arilda S. Pesquisa Qualitativa - tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: RAE, v. 35, p. 20-29, maio/jun. 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.

GONDIM, Sônia M. G. **Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos**. Universidade Federal da Bahia, Paidéia, 12(24), 149-161, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/paideia/v12n24/04>. Acesso em: 10 set. 2017.

GRALA, Rita M. **Roteiros para atividades experimentais de física para crianças de seis anos de idade**. – Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2007. 58p. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/tapf/v17n4_Grala.pdf. Acesso em: 10 mar. 2018.

GROENWALD, Claudia L. O.; JUSTO, Jutta C. R.; GELLE, Marlise. Formação continuada de professores em Matemática visando ao desenvolvimento para o exercício pleno da cidadania: um recorte da Trajetória. **Revista Brasileira e Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 94, n. 238, p. 811-838, set./dez. 2013. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v94n238/a09v94n238.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2019.

HARGREAVES, Andy. The emotional practice of teaching. **Teaching and Teacher Education**, 14(8), p. 835- 854. 1998. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0742-051X\(98\)00025-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0742-051X(98)00025-0). Acesso em: 18 jun. 2018.

HAUG, Berit S.; MORK, Sonja M. Taking 21st century skills from vision to classroom: What teachers highlight as supportive professional development in the light of new demands from educational reforms. **Teaching and Teacher Education**. s 100 (2021) 10328. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103286>. Acesso em: 12 jun. 2021.

HAVU-NUUTINEN, Sari *et al.* Pre-service and In-service Teachers' Experiences of Inquiry-based Primary Science Teaching: A Collaborative Team Teaching Model. **Journal Of Baltic Science Education**. 18 (4), 583-594. 2019. Disponível em: <https://10.33225/jbse/19.18.583>. Acesso em: 05 jun. 2021.

HEIDEMAN, C. Introduction to staff development. 1990. *In.*: BURKE, P. et al. (eds.), **Programming for staff development**. London: Falmer Press, pp. 3-9.

HERRINGTON, Janice A. *et al.* Design-based research and doctoral students: Guidelines for preparing a dissertation proposal. **Edith Cowan University: ECU Publications**. 2007. Disponível em: <http://doc.utwente.nl/93893/1/Designbased%20research%20and%20doctoral%20students.pdf> Acesso em: 14 mai. 2018.

HEUVEL-PANHUIZEN, Van Den M.; KOLOVOU, A.; ROBITZSCH, A. (2013). Primary school students' strategies in early algebra problem solving supported by an online game. **Educ Stud Math** 84, 281–307. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9483-5>. Acesso em: 18 jan. 2019.

HODSON, Derek. **Experiments in science and science teaching**. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1469-5812.1988.tb00144.x>. Acesso em: 14 mai. 2019.

ICTGAMES. **Site**. Disponível em: <http://ictgames.com/sharkNumbers/mobile/>. Acesso em: 24 mai. 2019.

IMBERNÓN, Francisco. **La Formación del Profesorado**. Barcelona, Espanha: Paidós, 1994.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. [tradução Silvana Cobucci Leite] – 9. Ed. – São Paulo: Cortez, 2011. Coleção questões da nossa época; v. 14.

JOGOS.COM.BR. **Site**. Disponível em: <http://www.ojogos.com.br/jogos/matematica>. Acesso em: 26 fev. 2018.

JOGOS EDUCACIONAIS. **Site**. Disponível em:

<http://www.edinfjogos.universoneo.com.br/index.php?task=category&id=8>. Acesso em: 26 fev. 2018.

JÚNIOR, João B. dos S.; MARCONDES, Maria E. R. Grupos colaborativos como ferramenta na reestruturação do modelo didático do professor de química. **Revista Ciências e Educação**. Bauru, v. 19, n. 3, p. 695-713, 2013. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n3/12.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2019.

KNEUBIL, Fabiana B.; PIETROCOLA, Maurício. A pesquisa baseada em design: visão geral e contribuições para o ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 22 (2), p. 01-16, 2017. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/310/pdf>. Acesso em: 14 jan. 2019.

KRAMER, Miguel. **Hypescience. Site**. O ovo que flutua e afunda. Disponível em:

<https://hypescience.com/experiencias-feira-ciencia/>. Acesso em: 18. Jul. 2018.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. Ver. E ampl., 2ª reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KRONBAUER, Selenir C. G.; SIMIONATO, Margareth F. (Orgs.). **Articulando saberes na formação de professores**. São Paulo: Paulinas, 2016.

LEUCHTER, Mirian; SAALBACH, Henrik; HARDY, Ilonca. (2014). International Journal of Science Education: Designing Science Learning in the First Years of Schooling. An intervention study with sequenced learning material on the topic of 'floating and sinking', **International Journal of Science Education**. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2013.878482>. Acesso em: 27 jan. 2019.

LEWIS, Catherine. How does lesson study improve mathematics instruction? **ZDM: The International Journal on Mathematics Education**. New York, v. 8, n. 4, p. 571-580, 2016. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1104944>. Acesso em: 27 nov. 2018.

LIBÂNEO, José C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 2010

LIBÂNEO, José C. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente**. São Paulo: Cortez, 2002.

LOUCKS-HORSLEY, Susan., *et al.* **Designing professional development for teachers of science and mathematics**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press. 1998.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 2001.

MAASS, Katja; ENGELN, Katrin. (2018). Impact of professional development involving modelling on teachers and their teaching. **ZDM Mathematics Education**. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-018-0911-y>. Acesso em: 18 jan. 2019.

MACHADO, Márcia R. **A inclusão da tecnologia na educação infantil**. 2013. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/ANAIS2013/pdf/9701_5615.pdf. Acesso em: 17 set. 2018.

MAGALHÃES, Patrícia D. **Desenvolvimento Profissional de professores que Ensinam matemática: o método Estudo e Planejamento de Lições nos contextos de escola e de ensino**. 2008. 116f. Dissertação (mestrado) – Pontífica Universidade católica de Minas, Minas Gerais. Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_MagalhaesPD_1.pdf. Acesso em: 18 abr. 2018.

MAGALHÃES, Lígia K. C. de; AZEVEDO, Leny C. S. S. Formação continuada e suas implicações: entre a lei e o trabalho docente. **Revista Cadernos Cedes**. Campinas, v. 35, n. 95, p. 15-36, jan.-abr., 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v35n95/0101-3262-ccedes-35-95-00015.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2019.

MAIA, Dennys L.; CARVALHO, Rodrigo L.; CASTRO FILHO, José A. de O laptop educacional no ensino de Função: experiência de aprendizagem colaborativa com suporte computacional. In: BARRETO, Marcília C. *et al.* **Matemática, Aprendizagem e Ensino**. 1ed. Fortaleza: EdUECE, p. 113-128, 2013.

MALACARNE, Vilmar; STRIEDER, Dulce. M. O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Vivências**. v. 5, n. 7, p. 75-85, Mai. 2009. Disponível em: http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_007/artigos/artigos_vivencias_07/Artigo_10.pdf. Acesso em: 13 dez. 2017.

MALTEMPI, Marcus V.; MENDES, Ricardo de O. Tecnologias digitais na sala de aula: por que não? In: **Atas do IV Congresso Internacional TIC e Educação 2016: TECNOLOGIAS DIGITAIS E A ESCOLA DO FUTURO**. p. 86 – 96, 2016. Disponível em: http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/maltempi_mendes/ticeduca-maltempi_mendes.pdf. Acesso em: 10 jan. 2018.

MANSANI, Mara. **Como saber o que os alunos sabem sobre números**. Revista Nova Escola: Blog de Alfabetização. 2017. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/6882/diagnostico-matematico-o-que-alunos-sabem-sobre-numeros> Acesso em: 22 jun. 2018.

Manual do Mundo. Site. Disponível em: <http://www.manualdomundo.com.br/2012/10/nuvem-na-garrafa-experiencia-condensacao/>. Acesso em: 18 mar. 2018.

MATTA, Alfredo E. R.; SANTIAGO, Rita C. C. de A. O contexto e sua relevância numa pesquisa design-based research - dbr. artefactum – **Revista de Estudos em Linguagem e Tecnologia**. ano VIII – N° 01/2016. Disponível em: <http://artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/viewFile/926/563>. Acesso em: 18 de jun. de 2019.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra. E.; FERREIRA, Marcia. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 215p. 2009.

MARCELO, Carlos. Desenvolvimento Profissional: passado e futuro. Sísifo, **Revista das Ciências da Educação**, n. 08, p. 7-22, jan./abr. 2009. Disponível em: http://www.unitau.br/files/arquivos/category_1/MARCELO_Desenvolvimento_Profissional_Docente_passado_e_futuro_1386180263.pdf. Acesso em: 15 out. 2017.

MARMOLEJO, Gustavo; BLANCO-ÁLVAREZ, Hilbert; FERNÁNDEZ, Edinsson. **El estudio de clase y la formación de licenciados en matemáticas en la Universidad de Nariño**. 2009. Disponível em: http://funes.uniandes.edu.co/969/1/El_estudio_de_clase_en_la_Universidad_de_Nari%C3%B1o_Final.pdf. Acesso em: 09 jan. 2020.

MARTINS, José P. de A.; SCHNETZLER, Roseli P. Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa. **Revista Ciências e Educação**. Bauru, v. 24, n. 3, p. 581-598, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n3/1516-7313-ciedu-24-03-0581.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2019.

MARTINS, José A. dos R. **O sentido das operações nos alunos do ensino básico**. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Didática e Inovação no Ensino das Ciências Área de Especialização de Matemática. Universidade do Algarve Faculdade de Ciências e Tecnologia. 174p. 2011. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/3087/1/O%20sentido%20das%20opera%C3%A7%C3%B5es.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2018

MASETTO, Marcos T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. *In.*: Moran, José Manuel **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. José Manuel Moran, Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida Behrens. - Campinas, SP: Papirus. 2006. - (Coleção Papirus Educação)

MATTA, Alfredo E. R.; SILVA, Francisca de P. S da; BOAVENTURA, Edivaldo M. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 42, p. 23-36, jul./dez. 2014. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Downloads/1025-2428-1-SM%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/1025-2428-1-SM%20(7).pdf). Acesso em: 18 fev. 2019.

MELLO, Maria L. M. de. Numeração Falada x Numeração Escrita. **Video**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=kgCHnsMW-c8>. Acesso em: 15 set. 2018.

MELLO, Maria L. M. de. O Que As Crianças Sabem Sobre Os Numeros. **Video**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0sRI7r37SPg>. Acesso em: 15 set. 2018.

MENDES, Iran A. **Matemática e investigação em sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Ed. rev. e aum. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MENDES, Maria E.; FERREIRA, Fernando E. Formação de professores e culturas docentes: a construção de um agrupamento de escolas como processo de aprendizagem colectiva. **Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Braga: Universidade do Minho, 2009. Disponível em: <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/Xcongreso/pdfs/t3/t3c71.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2017.

MENDONÇA, Iolanda; GOMES, Maria de F. Grupo Focal como Técnica de Investigação Qualitativa na Pesquisa em Educação. *In: Atas CIAIQ2016, Investigação Qualitativa em Educação*. v. 1. 2016. Disponível em:

<https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2016/article/view/628/617>. Acesso em: 18 jul. 2018.

MENEGAIS, Denise A. F. N.; PESCADOR, Cristina M.; FAGUNDES, Léa da C. Práticas Pedagógicas em Matemática: experiências em uma escola do Programa UCA. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em:

<file:///C:/Users/Home/Downloads/41692-166239-1-PB.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2017.

MERICHELLI, Marco A. J.; SOUZA, Isabel C. P. de. As aprendizagens profissionais de um grupo de professores em um estudo de aula. *In: Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática*. São Paulo. Disponível em:

http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4723_3790_ID.pdf. Acesso em: 04 out. 2018.

MERICHELLI, Marco A. J.; CURI, Edda. Estudos de aula (“lesson study”) como metodologia de formação de professores lesson study as methodology for teacher training.

REnCiMa, Edição Especial: Educação Matemática, v.7 , n.4, p. 15-27, 2016. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/1202/838>. Acesso em: 29 out. 2018.

MERICHELLI, Marco A. J. **Desenvolvimento profissional e implementação de material curricular: contribuições e desafios a serem enfrentados a partir da metodologia estudo de aula**. São Paulo, 2019. 184 p.: il. Orientadora: Profa. Dra. Edda Curi. Tese (Doutorado) – Pós graduação em ensino de ciências e matemática, Universidade Cruzeiro do Sul. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Tese_merichelli_-_v8-final.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.

MEYER, Rachelle D.; WILKERSON, Trena L. Lesson Study: The Impact on Teachers’ Knowledge for Teaching Mathematics. *In: HART, Lynn C.; ALSTON, Alice; MURATA, Aki (org.). Lesson Study research and Practice in Mathematics Education*. New York: Springer, 2011. p. 15-16. Disponível em: <https://epdf.tips/lesson-study-research-and-practice-in-mathematics-education-learning-together.html>. Acesso em: 18 de jan. 2019.

MICHEL, Caroline B.; NOVO, Rogéria. Planejamento: limites e possibilidades. *In: Práticas pedagógicas na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental: diferentes perspectivas*/Gabriela Medeiros Nogueira (org.). Rio Grande: Editora da FURG, 2013. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/antoniomauricio/files/2015/02/caderno-completo-16-texto-material-didatico-pagina-183.pdf>. Acesso em: 16 de ago. de 2018.

MICHELETTO, Ingrid B. P. Ação-Reflexão-Ação: processo de formação continuada. *In: Anais do II SEPED Seminário de Pedagogia Infância: Múltiplos olhares UENP*, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1448-6.pdf>>. Acesso em: 18 out. de 2017.

MILEO, Thaisa R.; KOGUT, Maria C. A importância da formação continuada do professor de educação física e a influencia na prática pedagógica. *In: Anais do IX congresso nacional de educação – EDUCERE, III Encontro sul brasileiro de psicopedagogia*. Curitiba. 2009,

PUCPR. Disponível em: www.pucpr.br/eventos/educere2009/anais/pdf/300_1750.pdf. Acesso em: 20 ago. 2017.

MIZUKAMI, Maria da G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. *In: REALI, Aline M.; MIZUKAMI, Maria. Da G. N. (org). Formação de professores*. São Carlos: EDUFSCAR, 1996.

MODESTO, Mônica. A.; SANTANA, Camila G. de; VASCONCELOS, Alana. D. O ensino de Ciências nas séries iniciais: relação entre teoria e prática. *In: Anais do V Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade*. São Cristóvão - SE, 2011. Disponível em: <http://educonse.com.br/2011/>. Acesso em: 25 nov. 2017.

MORAN José M. Ensino e Aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In: MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Ilda A. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. São Paulo, Papyrus. Editora, 2011- Campinas, SP: 2013.

MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Ilda A. *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. São Paulo, Papyrus. Editora, 2013- Campinas, SP.

MOREIRA, Priscila R.; FIDALGO, Fernando S. R.; COSTA, Evandro A. da S. Mídias digitais no ensino da matemática. *ReviSeM*, Ano 2020, N.º. 2, p. 56 – 70. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/12232-Texto%20do%20artigo-41358-1-10-20200918.pdf>. Acesso em: 17 de mar. 2021.

MORGAN, Davis L. *Focus group as qualitative research* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: Sage. 1997. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4135/9781412984287>. Acesso em: 10 ago. 2017.

MORI, Rafael C. M.; CURVELO, Antonio A. da S. Química no ensino de ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos. *Revista Ciências e Educação*. Bauru, v. 20, n. 1, p. 243-258, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n1/a15v20n1.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2019.

NACARATO, Adair M. A sala de aula de matemática dos anos iniciais como objeto de investigação de professoras-pesquisadoras. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v.15, Número Especial, pp. 837-855, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17749/pdf>. Acesso em: 08 de ago. 2019.

NASCIMENTO, Karla A. S. do. *Formação continuada de professores do 5º ano: contribuição de um software educativo livre para o ensino de geometria*. 2007. Dissertação do Mestrado Acadêmico em Educação, Universidade Estadual do Ceara, Fortaleza, 2007. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=132855. Acesso em: 10 dez. 2017.

NÓVOA. Antônio. *Formação contínua de professores: realidades e perspectivas*. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1991.

NÓVOA, António. *Professores: imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa, 2009.

NÓVOA, Antônio. Formação de professores e profissão docente. *In:* _____. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p.139-158. 1995.

NÓVOA, Antônio. Os professores e as histórias da sua vida. *In:* _____. (org) **Vidas de Professores**, Porto: Porto, 1992.

NÓVOA, Antônio. (org.) **Vidas de professores**. Porto, Portugal: Porto, 1992.

NÓVOA, Antônio. (org.) **Profissão Professor**. Coleção Ciências da Educação, nº 3. Porto: Porto Editora, 2ª ed. 1995.

NUNES, Gládis. Informações e ideias para sala de aula e informática educativa. **Blog**. Disponível em: <http://profgladisnunes.blogspot.com.br/p/laboratorio-de-informatica.html>. Acesso em: 05 jan. 2018.

OLIVEIRA, Jane R. S. de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n.1, jan./jun. 2010. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/contribui%C3%A7%C3%B5es-e-abordagens-de-atividades-experimentais.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2018.

OLIVEIRA, Nilton M de; STRASSBURG, Udo; PIFFER, Moacir. Técnicas de Pesquisa Qualitativa: uma abordagem conceitual. **Ciências Sociais aplicadas em revista**. UNIOESTE/MCR – v.17 – n. 32 – 1º sem. - p 87 a 110. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318886166_Tecnicas_de_Pesquisa_Qualitativa_um_a_abordagem_conceitual. Acesso em: 25 mai. 2018.

OLIVEIRA, Odisséia. B. de; TRIVELATO, Silvia. L. F. Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação?. **TEIAS**, Rio de Janeiro, ano 7, nº 13-14, jan/dez 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/Home/Downloads/24615-77482-1-PB.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2018.

OLIVEIRA, Carla M. A. de; CARVALHO, Ana M. P.; Escrevendo em aulas de ciências. **Revista Ciências & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n3/01.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2018.

OTTO, Patrícia A. A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas séries iniciais do ensino fundamental I. **Tese de Doutorado**. Florianópolis. 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168858/TCC_otto.pdf?sequenc. Acesso em: 10 mar. 2021.

PACHECO, José A.; FLORES, Maria A. **Formação e Avaliação de Professores**. Coleção Escola e Saberes, nº 16. Porto: Porto Editora.1999.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008. 220 p.

PAREDES, Gaby M. S.; D'UNIAM, Clara J. V. Uso del blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en la Educación Secundaria. **Revista complutense de**

educación. v. 27, n. 3, p. 1327-1350. 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Downloads/48462-100196-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/48462-100196-1-PB%20(2).pdf). Acesso em: 15 jan. 2019.

PARMEGIANI, Roselice. **Operação de divisão: passo a passo.** Disponível em: http://www.ensinandomatematica.com/wp-content/uploads/2016/10/artigo_divis%C3%A3o.pdf. Acesso em: 10 ago. 2018.

PASSOS, Cármen L. B. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros. **Revista Quadrante**, v. XV, n. 1 e 2, 2006. Disponível em: http://www.apm.pt/files/_09_lq_47fe12e32858f.pdf. Acesso em: 18 de abr. 2018.

PASSOS, Luciane. **Jogos no ensino da matemática: contribuições na formação dos futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental.** Trabalho apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional, Paraná, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_mat_pdp_luciane_passos.pdf. Acesso em: 24 dez. 2017.

PAULILLO, Gustavo. 5 Dinâmicas de motivação no trabalho muito fáceis de aplicar. **Blog.** Disponível em: <https://www.agendor.com.br/blog/dinamicas-de-motivacao-no-trabalho/>. Acesso em: 10 fev. 2018.

PEREIRA, Grazielle R. *et al.* Formação continuada de professores dos anos iniciais da educação básica: impacto do programa formativo de um museu de ciência a partir do viés crítico-reflexivo. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências.** Belo Horizonte, v. 19, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v19/1983-2117-epec-19-e2470.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2019.

PERFIL DO USO DA ÁGUA NA ECONOMIA DOMÉSTICA PARA QUATRO PESSOAS. **Imagem.** Disponível em: http://site.sanepar.com.br/sites/novo.sanepar.com.br/files/content_imagem/informacoes/economia_tablea.jpg. Acesso em: 18 fev. 2018.

PERIUS, Aline; HERMEL, Erica do E. S.; KUPSKE, Carine. As concepções de experimentação nos trabalhos apresentados nos encontros nacionais de ensino de biologia. *In: Anais do Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)*, 2013, Santo Ângelo. Disponível em: http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13391_88_ALINE_PERIUS.pdf. Acesso em: 10 fev. 2018.

PHET COLORADO. **Site.** Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/teaching-resources/browse-activities?sims=all&types=all&subjects=all&levels=K_5&locales=pt_BR&query=. Acesso em: 18 fev. 2018.

PHET COLORADO. **Site.** Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/estimation/estimation_pt_BR.html. Acesso em: 18 ago. 2019.

PHET COLORADO. **Site**. Disponível em:

<http://www2.bioqmed.ufrj.br/ciencia/Experiencias.htm> phet colorado. Acesso em: 02 jun. 2019.

PIBID e o Ensino de Química. **Blog**. Disponível em:

<http://quipibid.blogspot.com/2011/05/magica-da-agua-que-muda-de-cor.html>. Acesso em: 21 mar. 2018.

PIMENTA, Selma G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (Org.). **Professor reflexivo no Brasil. Gênese e crítica de um conceito**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

PINHEIRO, Maria G. de C.; SERRAZINA, Maria de L.; SILVA, Angélica da F. G. Desenvolvimento Profissional de uma Professora dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Tema Probabilidade. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 33, n. 65, p. 1175-1194, dez. 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/bFBZCJhCzmvfdzjdgFNJSDw/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 02 jun. 2021.

PINHO-ALVES, José de. Atividades Experimentais: do Método à Prática Construtivista. **Tese (Doutorado em Educação)**. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

PINHO-ALVES, José. Atividade Experimental: uma alternativa na concepção construtivista. In: **VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2002, Aguas de Lindóia. Atas do VIII EPEF. São Paulo : SBF, 2002.

PIRES, Célia M. C.; CURTI, Edda; CAMPOS, Tânia M. M. **Espaço e Forma: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental**. São Paulo: PROEM, 2000.

PRADO, Marcelo, A.; GODOY, Helena T. **Corantes artificiais em alimentos**. **Departamento de Ciência de Alimentos** - Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP - 13083-862 - Campinas - SP - Brasil.

PRÁTICA DE MATEMÁTICA - IXL. **Site**. Disponível em:

<https://br.ixl.com/math/pr%C3%A9-escola/complete-a-sequ%C3%Aancia-at%C3%A9-20>.

Acesso em: 02 jun. 2019.

PONTE, João. P. da *et al.* Promover o desenvolvimento do raciocínio matemático: perspectivas de professoras num estudo de aula. In: BROCARD, Joana *et al.* (orgs.) **Tarefas Matemáticas: Livro de Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática**. Lisboa/PT: SPIEM, 2014. p. 337-352. Disponível em:

<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/13646/1/ATAS-EIEM2014.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2018.

PONTE, João P. da *et al.* O Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. **Revista Bolema**. Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 868 - 891, dez. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v30n56/1980-4415-bolema-30-56-0868.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2019.

PONTE, João P. Didáticas Específicas e Construção do Conhecimento Profissional. In: **Investigar e formar em educação. Actas do IV Congresso da SPCE**. Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. 1998. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/99-Ponte\(Aveiro\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/99-Ponte(Aveiro).pdf). Acesso em: 03 jul. 2018.

PONTE, João P. Formação do professor de Matemática: perspectivas atuais. In: (Org.). **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. 1ª ed. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa: Lisboa, 2014. cap. 14, p. 343-358. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Downloads/P3M%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/P3M%20(1).pdf). Acesso em: 20 set. 2017.

PONTE, João P. Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. **Educar em Revista**. Curitiba, n. 24, p. 37-66, 2004. Editora UFPR. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n24/n24a03.pdf>. Acesso em: 25 out. 2017.

PONTE, João P. **O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. Educação e Matemática**, 31, 9-13. 1994. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte\(Educ&Mat\).rtf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(Educ&Mat).rtf). Acesso em: 25 set. 2017.

PONTE, João. P.; *et al.* Perspetivas teóricas no estudo das práticas profissionais dos professores de matemática. In: CANAVARRO, Ana. P.; *et al.* (Eds.). **Práticas de ensino da Matemática: Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática** (pp. 267-279). Lisboa: SPIEM. 2012.

PONTE, João. P. *et al.* Exercícios, Problemas e Explorações: perspectivas de professoras num estudo de aula. **Quadrante**, Lisboa, v. 24, n. 2, p. 111-134, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/22628/1/Ponte%2c%20MQ%2c%20JMP%2c%20MB%20Quadrante%2024%282%29%202015.pdf>. Acesso em: 1º jul. 2019.

PONTE, João. P.; *et al.* O Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. **Bolema**, v. 30, n. 56, p. 868–891. 2016.

PONTES, Daniella M.; COSTA, Ramalho. **O uso de tecnologias educacionais nas escolas dos anos iniciais da cidade de Parnamirim**. Artigo (trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Pedagogia na modalidade presencial). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019. Orientador: Profº . Me. Felipe de Lima Almeida. Disponível em: <https://docplayer.com.br/199508310-O-uso-de-tecnologias-educacionais-nas-escolas-dos-anos-iniciais-da-cidade-de-parnamirim-rn.html>. Acesso em: 10 de mar. 2019.

PORQUE PRECISAMOS INGERIR SAL? **Revista Superinteressante**. 31 de mai. 2003. Disponível em: <https://super.abril.com.br/saude/por-que-precisamos-ingerir-sal/>. Acesso em: 10 mar. 2018.

QUARESMA, Marisa, *et al.* O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional. 2014. **Atas do XXV SIEM**. Disponível em: http://www.apm.pt/files/P19_534363b07463a.pdf. Acesso em: 30 de out. 2018.

QUARESMA, Marisa; PONTE, João P. da. Dinâmicas de reflexão e colaboração entre professores do 1º ciclo num Estudo de Aula em Matemática. ISSN 1980-4415. **Bolema**, Rio

Claro (SP), v. 33, n. 63, p. 368-388, abr. 2019. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a18>. Acesso em: 29 mai. 2021.

RABONI, Paulo C. de A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. 183f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Ciencias/Teses/Raboni.pdf. Acesso em: 25 jan. 2018.

RACHACUCA. **Site**. Disponível em: <http://rachacuca.com.br/jogos/tags/matematica/>. Acesso em: 26 fev. 2018.

RAMÍREZ, Elena; *et al.* Planning and Doing in Professional Teaching Practice. A Study with Early Childhood Education Teachers Working with ICT (3–6 years). **Early Childhood Educ J** 45, 713–725. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0806-x>. Acesso em: 20 jul. 2019.

RAMOS, Luciana. B. da C.; ROSA, Paulo R. da S. O Ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Investigação em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008. Disponível: www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID197/v13_n3_a2008.pdf. Acesso em 20 jul. 2018.

RAMOS, Daniela K.; VIEIRA, Rui M. Repercussões das tecnologias digitais sobre o desempenho de atenção: em busca de evidências científicas. **Revista Brasileira de Educação**. v. 25 e250048 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250048>. Acesso em: 30 mai. 2021.

REEVES, T. C. (2006). **Design research from a technology perspective**. *In.*: AKKER, J. Van Den; GRAVEMEIJER, K.; MCKENNEY, S.; NIEVEEN, H. (Eds.), Educational design research. London: Routledge.

REIS, Susana A. dos; SANTOS, Filipe. In-Service Education of Science Teachers: Virtual Simulators as a Resource For Experimental Work. **Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado**. 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Downloads/Dialnet-InserviceEducationOfScienceTeachers-5616653%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/Dialnet-InserviceEducationOfScienceTeachers-5616653%20(1).pdf). Acesso em 17 jan. 2019.

REIS, Débora D. *et al.* Universidade das crianças. **Blog**. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.universidadedascrianças.org/>. Acesso em: 23 fev. 2018.

RESSEL, Lúcia B.; BECK, Carmem L. C.; GUALDAI, Dulce M. R.; HOFFMANN, Zabel C.; SILVA, Rosângela Marion da; SEHNEM, Graciela Dutra. O uso do grupo focal em pesquisa qualitativa. Relato de Experiência, **Texto contexto - enferm.** 17 (4), Dez 2008, <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400021>. Acesso em: 25 mai. 2018.

RICHIT, Adriana; PONTE, João P. da. Conhecimentos Profissionais Evidenciados Em Estudos De Aula Na Perspectiva De Professores Participantes. **Educação em Revista**. vol.36. Belo Horizonte, Epub 26-Fev-2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698190699>. Acesso em: 02 jun. 2021.

RICHIT, Adriana; PONTE, João P. da; TOMKELSKI, Mauri L. Desenvolvimento da prática colaborativa com professoras dos anos iniciais em um estudo de aula. **Educar em Revista**. Curitiba, v. 36, e69346, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.69346>. Acesso em: 25 mai. 2021.

RICHIT, Adriana. Estudos de aula na perspectiva de professores formadores. **Revista Brasileira de Educação**. v. 25 e250044, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250044>. Acesso em: 20 mai. 2021

RICHIT, Adriana; PONTE, João; TOMKELSKI, Mauri. Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 100, n. 254, p. 54-81, jan./abr. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961>. Acesso em: 08 jun. 2021.

ROCHA, Sinara S. D. O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 85, Jun. 2008. Disponível em: http://www.ich.pucminas.br/pged/db/wq/wq1_LE/local/computadoreducacao-informaticaeducativa.htm. Acesso em: 25 set. 2017.

RODRIGUES, Kátia, M. **O potencial de um grupo colaborativo para a constituição do professor coordenador como formador de docentes**. Mestrado profissional em educação: formação de formadores. 2017. São Paulo. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/20111/2/K%c3%a1tia%20Martins%20Rodrigues.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2018.

ROLDÃO, M. C. (2001). A Mudança Anunciada da Escola ou um Paradigma de Escola em Ruptura?. In.: ALARCÃO, Isabel (org.) **Escola Reflexiva e Nova Racionalidade** (2001), pp.115-134. São Paulo: Artmed.

ROSA, Cleci W. da; ROSA, Álvaro B. da; PECATTI, Claudette. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. **Revista Eletronica de Enseñanza de las ciências**.v. 6, n 2, 263-274. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/28184315_Atividades_experimentais_nas_serie_iniciais_relato_de_uma_investigacao. Acesso em: 09 fev. 2018.

ROSA, Cleci W.; PEREZ, Carlos. A. S.; DRUM, Carla. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID176/v12_n3_a2007.pdf. Acesso em: 03 abr. 2018.

ROSITO, Berenice Á. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**, 2003. Disponível em: http://books.google.com.br/books?id=rWM04D8mJkC&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2018.

ROSITO, Berenice. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SÁNCHEZ, María T. C.; BLANCO-ÁLVAREZ, Hilbert. **Estudio de clase en la formación de maestros reflexivos**. XV CIAEM-IACME, Medellín, Colombia, 2019. Disponível em: <https://conferencia.ciaem-redumate.org/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/532/559>. Acesso em: 10 de fev. 2021.

SANTOS, Graça M. M. T. e. **Desenvolvimento Profissional de Professores: Uma abordagem a partir da construção, desenvolvimento e avaliação do currículo**. Dissertação apresentada à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. 2003. Disponível em: <https://docplayer.com.br/9925999-Desenvolvimento-profissional-de-professores.html>. Acesso em: 17 out. 2017.

SANTOS, Kássia A. dos; CICILLINI, Graça A. A experimentação no ensino de ciências de 1ª a 4ª série. **Revista Horizonte Científico**, Ed. n. 3, 2004. Disponível em: http://www.propp.ufu.br/revistaeletronica/edicao2004/humanas/a_experimentacao.PDF. Acesso em: 08 ago. 2017.

SANTOS, César S. dos. **Ensino de Ciências: abordagem histórico – crítica**. Campinas: Armazém do ipê, 2005.

SANTOS, Verônica G. dos; ALMEIDA, Sandra E. de; ZANOTELLO, Marcelo. A sala de aula como um ambiente equipado tecnologicamente: reflexões sobre formação docente, ensino e aprendizagem nas séries iniciais da educação básica. **Revista Brasileira e Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 99, n. 252, p. 331-349, maio/ago. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v99n252/2176-6681-rbeped-99-252-331.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2019.

SANTOS, Franciedna M. dos *et al.* Análise do uso dos recursos tecnológicos como metodologia no ensino-aprendizagem. **Revista Espacios**. v. 39, n. 23, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Desktop/Nova%20pasta%20\(2\)/a18v39n23p05.pdf](file:///C:/Users/Home/Desktop/Nova%20pasta%20(2)/a18v39n23p05.pdf). Acesso em: 05 de mar. 2019.

SANTOS, Aline, S. dos. Sugestões de Atividades. **Blog**. Disponível em: http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/wenceslau/paginas/professores/aline_informatic_a.htm. Acesso em: 10 jan. 2018.

SANTOS, Taís W.; SÁ, Ricardo A. de. O olhar complexo sobre a formação continuada de professores para a utilização pedagógica das tecnologias e mídias digitais. **Educar em Revista**. Curitiba, v. 37, e72722, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.72722>. Acesso em: 04 jun. 2021.

SANTOS, Edméa. O. Educação Online para além da EAD: um fenômeno da cibercultura. In: SILVA, M.; PESCE, L.; ZUIN, A. (Org.). **Educação Online: cenário, formação e questões didático-metodológicas**. Rio de Janeiro: Wak, 2010. p. 29-48.

SARAIVA, Manoel; PONTE, João. P. Da. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Quadrante**, v. 12, n. 2, p. 25-52. 2003. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Saraiva-Ponte\(Quadrante\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Saraiva-Ponte(Quadrante).pdf). Acesso em: 22 mar. 2018.

SASSERON, Lúcia. H.; CARVALHO, Anna M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Revista Investigações em Ensino de Ciências* – v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/Home/Downloads/445-889-1-SM.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2019.

SASSERON, Lúcia. H.; CARVALHO, Anna M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências* – V16(1), pp. 59-77, 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Downloads/246-482-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/246-482-1-SM%20(1).pdf). Acesso em: 12 de mar. 2021.

SASSERON, Lúcia. E. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola.** *Revista Ensaio, Belo Horizonte*, v.17 n. especial, p. 49- 67, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>. Acesso em: 29 maio 2020.

SCARINCI, Anne L.; PACCA, Jesuína L. de A. Objetivos gerais de um programa de desenvolvimento profissional docente. *Revista Ciências e Educação*. Bauru, v. 22, n. 4, p. 1063-1084, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n4/1516-7313-ciedu-22-04-1063.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2019.

SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. *In: NÓVOA, António. Os professores e a sua formação.* Lisboa: Dom Quixote, 1992. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/keitelima16/formar-professorescomoprofissionaisreflexivosdonaldschonp>. Acesso em: 27 out. 2017.

SCHÖENARDIE, Dionata G.; DESCOVI, Lucieli M. G. **A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino da Matemática: uma revisão da metodologia e da prática docente em sala de aula.** *Universo Acadêmico, Taquara*, v. 11, n. 1, jan./dez. 2018. Disponível em: <https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/A%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20das%20Tecnologias.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2021.

SCHROEDER, Carlos. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. Porto Alegre, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, n. 1, p. 89-94, 2007. Disponível em: http://uenf.br/Uenf/Downloads/LCFIS_7859_1276288537.pdf>. Acesso em: 28 out. 2017.

SCIENCE KIDS. Fun Science e technology for Kids. **Site.** Disponível em: <http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/meltingpoints.html>. Acesso em: 15 mai. 2018.

SILVA, Dayse. P. **Questões propostas no planejamento de atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de química: reflexões de um grupo de professores.** 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-01062012-135651/pt-br.php>. Acesso em: 22 abr. 2018.

SILVA, Maria A. **Formação e prática docente em software livre na rede municipal de ensino de Fortaleza.** 168p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Universidade Estadual do Ceara, Fortaleza, 2009. Disponível em:

<http://www.uece.br/ppge/dmdocuments/DISSERTA%C3%87%C3%83O-%20MARIA%20AURICELIA%20DA%20SILVA.pdf>. Acesso em: 25 de mar. 2018.

SILVA, Sidnei L. A. da; FERREIRA, Geraldo A. L.; SILVA, Roberto R. da. À procura da vitamina C. **Química Nova na Escola**. n 2, nov. 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/exper1.pdf>. Acesso em 20 abr. 2018.

SILVA, Rejane. D. **Formação inicial nas representações sociais dos professores do curso de licenciatura em Matemática**. In: Anais da 32 Reunião Anual da ANPED. Caxambu, MG, 2009. Disponível em: <http://32reuniao.anped.org.br/arquivos/trabalhos/GT19-5477--Int.pdf>. Acesso em: 13 de mai. 2018.

SILVA, Simone D. da; CURI, Edda. **O estudo de aula na formação continuada: análise de uma aula de matemática do 1º ano do Ensino Fundamental**. Amaz RECM - Especial Saberes Profissionais do Professor de Matemática | v.14 (31) | Mar-Out 2018. p.39-53. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/267989815.pdf>. Acesso em: 25 de mar. 2020.

SILVA, Samara S. da. **Jogos Eletrônicos: contribuições para o processo de aprendizagem**. João Pessoa. 2016. Disponível. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/1889/1/SSS22062016>. Acesso em: 13 de mar. 2020.

SILVA, Fransueli. B. da.; SAMAGAIA, Rafaela. O uso de atividades experimentais nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise comparativa. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xenpec/anais2015/resumos/R1628-1.PDF>. Acesso em: 18 mar. 2018.

SILVA, Fransueli B. da. **O potencial das atividades experimentais em ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Departamento de Física. Florianópolis, novembro de 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/128135/TCC.Fransueli.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 mai. 2019.

SILVA, Bruno. R. D. da. **A Alfabetização Científica dos Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal de Alagoas. 2008. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/unidadeacademica/cedu/pos-graduacao/mestrado-e-doutorado-em-educacao/dissertacoes/2005-mestrado/bruno-rogerio-duarte-da-silva>. Acesso em: 23 jan. 2018.

SILVA, Camila. S.; et. al. A Química nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Anais do VI Encontro Nacional de pesquisa em Educação e Ciências**. 2007. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p729.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2017.

SILVA, Angélica da F. G.; SERRAZINA, Maria de L.; CAMPOS, Tânia M. M. Formação Continuada de Professores que Lecionam Matemática: desenvolvendo a prática reflexiva

docente. **Revista Bolema**. Rio Claro (SP), v. 28, n. 50, p. 1505-1524, dez. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v28n50/1980-4415-bolema-28-50-1505.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2019.

SILVA, Lenice H. de A.; FERREIRA, Fernando C. A importância da reflexão compartilhada no processo de evolução conceitual de professores de ciências sobre seu papel na mediação do conhecimento no contexto escolar. **Revista Ciências e Educação**. Bauru, v. 19, n. 2, p. 425-438, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n2/a13v19n2.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

SILVA, Gildemarks C. Tecnologia, educação e tecnocentrismo: as contribuições de Álvaro Vieira Pinto. *Revista Brasileira e Estudos Pedagógicos*. Brasília, v. 94, n. 238, p. 839-857, set./dez. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v94n238/a10v94n238.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

SILVA, Ketia K. A. da; BEHAR, Patricia A. Competências Digitais na Educação: Uma discussão acerca do conceito. **Educação em Revista. Belo Horizonte**, v.35 e209940, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698209940>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SKOTT, Charlotte K.; MOLLER, Hanne. Adaptation of lesson study in a Danish context: Displacements of teachers' work and power relations. **Teaching and Teacher Education**. Volume 87, janeiro de 2020, 102945. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102945>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SMARTKIDS. **Site**. Disponível em: <https://www.smartkids.com.br/>. Acesso em: 05 jan. 2018.

SMITH, Greg. The Impact of a Professional Development Programme on Primary Teachers' Classroom Practice and Pupils' Attitudes to Science. **Research in Science Education**. Disponível em: encurtador.com.br/hv13.. 2015. Acesso em: 06 jan. 2019.

SMOLE, Kátia S. **Os números tem família. Grupo Mathema**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ILXYQ5IJ1eU>. Acesso em: 22 jun. 2018.

SMOLE, Kátia C.S. **Cadernos do Mathema – Ensino Fundamental – Jogos de Matemática do 1º ao 5º**. Kátia Ssttoco Smole; Maria Ignez Diniz; Patricia Cândido. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SOARES, Kely C. M. et al. Experimentos de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma ferramenta para a motivação em sala de aula. Atas do *In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências*, 9. Águas de Lindóia-SP. Anais... Águas de Lindóia: UFRJ, 2013. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1712-1.pdf. Acesso em: 20 nov. 2018.

SOUSA JUNIOR; Arlindo J. **Trabalho coletivo na Universidade: trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral**. 2000. 323p. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) — FE/Unicamp, Campinas, SP. Orientador: João Frederico da Costa Azevedo Meyer. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/251880>. Acesso em: 15 set. 2017.

SOUTO, Emily. K. da S. C.; *et al.* Utilização de Aulas Experimentais Investigativas no Ensino de Ciências para Abordagem de Conteúdos de Microbiologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.10, n. 2, 2015. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID275/v10_n2_a2015.pdf. Acesso em: 25 jan. 2019.

SOUZA, Salete E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *In: Anais do I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”*. Arq Mudi. 2007. Disponível em: http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.pdf. Acesso em: 13 jan. 2019.

SOUZA, Leandro de O.; LOPES, Celi E.; PFANNKUCH, Maxine. Collaborative professional development for Statistics teaching: a case study of two Middle-school mathematics teachers. *Revista Statistics education research journal. Statistics Education Research Journal*, v. 14, n. 1, p. 112-134, Mai, 2015. Disponível em: [https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ14\(1\)_Souza.pdf](https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ14(1)_Souza.pdf). Acesso em: 21 jan. 2019.

SOUZA, Leandro de O.; LOPES, Celi E.; MENDONÇA, Luzinete de O. Professional development of mathematics Teachers implementing probabilistic simulations In elementary school classrooms. *Revista Statistics education research journal. Statistics Education Research Journal*, v. 13, n. 2, p. 83-92, Nov., 2014. Disponível em: [https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ13\(2\)_Souza.pdf](https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ13(2)_Souza.pdf). Acesso em: 21 jan. 2019.

SZTAIN, Paola *et al.* Mathematics professional development as design for boundary encounters. **ZDM Mathematics Education**. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271917150_Mathematics_professional_development_as_design_for_boundary_encounters. Acesso em: 21 jan. 2019

TARDIF, Maurice. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática e saberes do magistério. In: Candau, Vera. M. F. (Org.). **Didática, currículo e saberes escolares**. Santa Tereza: DP&A Editora, 2000. p.112-128.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, n.13, jan./abr. 2000. Disponível em: http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/jurema/materiais/RBDE13_05_MAUURICE_TARDIF.pdf. Acesso em: 29 out. 2017.

TARDIF, Maurice; RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem no trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**. V. XXI, n. 73, dezembro, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v21n73/4214.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2017.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; GAUTHIER, Clermont. *Formation de maîtres et contextes sociaux*. Paris: Presse Universitaire de France, 1998. 290p.

TOLEDO, Marília; TOLEDO Mauro. **Teoria e prática de matemática: como dois e dois**. São Paulo: FTD, 2009.

TURATTI, Maria R. C. A reflexão sobre a prática docente como fundamento para o desenvolvimento profissional: o caso da escola de educadores sob o olhar das professoras

participantes. Universidade Federal de São Carlos. **Tese de doutorado**. São Carlos. 2018. Disponível em:

<<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/11063/Vers%C3%A3o%20final%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Renata%202019%20FINAL%2013.2.19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 29 mar. 2020

URZETTA, Fabiana C.; CUNHA, Ana M. de O. Análise de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de ciências na perspectiva do desenvolvimento profissional docente. **Revista Ciências e Educação**. Bauru, v. 19, n. 4, p. 841-858, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n4/v19n4a05.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2019.

UTIMURA, Grace; CURI, Edda. Aprendizagens dos alunos no âmbito do projeto docência compartilhada e estudos de aula (lesson study): um trabalho com as figuras geométricas espaciais no 5º ano. **Educação Matemática Pesquisa**. EMP, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 1015-1037, 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Downloads/26488-78417-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/26488-78417-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 25 jan. 2019.

UTIMURA, Grace Z. Um panorama teórico sobre Lesson Study (Estudo de aula). *In.*: CURI, Edda; NASCIMENTO, Julia de C. P. do; VECE, Janaina P. (Orgs.). **Grupos colaborativos e lesson study: contribuições para a melhoria do ensino de matemática e desenvolvimento profissional de professores**. Alexa Cultural: São Paulo, 2018.

UTIMURA, Grace Z.; BORELLI, Suzete de S.; CURI, Edda. Lesson Study (Estudo de Aula) em diferentes países: uso, etapas, potencialidades e desafios. **Educação Matemática Debate**. Montes Claros (MG), Brasil v. 4, e202007, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.24116/emd.e202007>. Acesso em: 18 jun. 2021.

UTIMURA, Grace Zaggia. Conhecimento profissional de professoras de 4º ano centrado no ensino dos números racionais positivos no âmbito do estudo de aula. 2019. 195f. **Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática)** — Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo.

UTIMURA, Grace Zaggia. Docência compartilhada na perspectiva de Estudos de Aula (Lesson Study): um trabalho com as figuras geométricas espaciais no 5º ano. 2015. 190f. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)** — Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo.

UTIMURA, Grace Zaggia; BORELLI, Suzete de S.; CURI, Edda. **Lesson Study (Estudo de Aula) em diferentes países: uso, etapas, potencialidades e desafios**. Educação Matemática Debate, Montes Claros (MG), Brasil v.4, e 2020 07, p.1-16, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/1776>. Acesso em: 15 de ago. 2020.

VAILLANT, Denise; RODRÍGUEZ-ZIDÁN, Eduardo; ZORRILLA-SALGADOR, Juan P. Incidencia de la edad de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación y el uso de internet en el aprendizaje en ciencias. **Educação & Sociedade**. 40, 2019, Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302019199206>. Acesso em: 26 mai. 2021.

VANDEYAR, Thirusellvan. A window to teachers' ICT practices: Discerning between teaching and the complex science of pedagogy. **Ensaio - Avaliação e Políticas Públicas em**

Educação. 28 (109), Oct-Dec 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802388>. Acesso em: 03 jun. 2021.

VARGAS, Reinaldo. Aprenda a fazer chuva artificial. **Video**. Disponível em: <https://universonerd.net/portal/ensino/dicas-e-curiosidades/aprenda-a-fazer-chuva-artificial/>. Acesso em: 15 fev. 2018.

VAUGHAN, Michelle; BEERS, Courtney. Using an Exploratory Professional Development Initiative to Introduce iPads in the Early Childhood Education Classroom. **Early Childhood Educ** J 45, 321–331. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0772-3>. Acesso em: 15 de mar. 2019.

VILLEGAS-REIMERS, Eleonora. **Teacher Professional Development: An International Review of the Literature**. Paris: UNESCO International Institute for Educational Planning. 2003. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000133010>. Acesso em: 10 ago. 2017.

VRAKKING, Ben; VEEN, Wim. A geracao Homo Zappiens. In: **Pátio: Revista Pedagógica**, Ano XII, n. 45, fev/abr 2008, Porto Alegre: Artmed. 2008. p. 60-62. 179.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2008.

ZANON, Dulcimeire. A. V.; FREITAS, Denise. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de janeiro, v. 10, p. 93-103, 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/Home/Downloads/622-3867-1-PB.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2018.

ZAPATA-CARDONA, Lucia. 2020. Colaboración entre Profesores de Estadística e Investigadores: Aportes al Desarrollo Profesional. **Bolema**. Rio Claro (SP), v. 34, n. 68, p. 1285-1303, dez. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a21>. Acesso em: 15 mai. 2021.

ZIDÁN, Eduardo R.; YOT, Carmen; CABRERA, Claudia; SALGADOR, Juan P. Z.; SILVA, Javier G. Challenges for the design of new pedagogies based on mobile technologies. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v.49 n.172 p.236-259 abr./jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053145513>. Acesso em: 18 mai. 2021.

ZULIANI, Silvia. R. Q. **A Prática de Ensino de Química e Metodologia Investigativa: Uma Leitura Fenomenológica a partir da Semiótica Social**. Tese de Doutorado, São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2177/TeseSRQAZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 nov. 2017.

WANG, Feng; HANNAFIN, Michael J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. **ETR&D**, v. 53, n. 4, p. 5-23, 2005. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02504682>. Acesso em: 28 out. 2018.

WARD, Hellen; *et al.* **Ensino de Ciências**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questões norteadoras do grupo focal

Inicialmente foi organizado um Grupo Focal com as professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. As questões que nortearam a conversa tiveram como foco o uso de recursos tecnológicos e de atividades experimentais nas aulas de Matemática e de Ciências:

1. Gostaria que partilhassem algumas das suas ideias e perspectivas sobre a pertinência da utilização dos recursos tecnológicos nas suas aulas: podem influenciar as aprendizagens? podem influenciar a dinâmica da sala de aula? podem influenciar a abordagem dos conteúdos?
2. Estratégias que gostariam de sugerir para a sua utilização, com base na sua experiência: planificações em conjunto? aulas partilhadas em regime de assessorias? preparação de materiais didáticos? material para leitura e análise?
3. Dificuldades que vocês encontram, que já sentiram ou que acham que poderão surgir: a gestão da aula? a preparação de materiais? a escolha de software? a organização da aula? a gestão do currículo? avaliação?
4. O que vocês consideram necessário para uma eficaz utilização de recursos tecnológicos? Por exemplo, será necessária uma formação? Que tipo de formação? Será necessário dar apoio ao professor na sala de aula para usar os recursos? Que trabalho de equipe poderia ajudar a ultrapassar eventuais dificuldades? Acesso a materiais?
5. Gostaria de ouvir acerca da implementação de atividades experimentais em Matemática e Ciências. Que importância atribuem a essas atividades? Podem falar um pouco acerca de algumas que tenham realizado? Que exemplos podem dar? O que caracteriza essas atividades? São mais interessantes? São mais complicadas?
6. Em termos de dificuldades, que ideias vos ocorrem?
7. São atividades relativamente pouco frequentes. Seria desejável que fossem mais frequentes? Gostaria de ouvir as opiniões e comentários.
8. Outras ideias, opiniões, sugestões...

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que estou ciente de minha participação na pesquisa “O desenvolvimento profissional dos docentes para a utilização de recursos didáticos no ensino de Matemática e Ciências”, pois fui informado(a), de forma clara e detalhada, livre de qualquer constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa e dos procedimentos da mesma.

Fui especialmente informado(a):

- a) Da garantia de receber, a qualquer momento, resposta a toda pergunta, esclarecimento ou dúvida acerca da pesquisa e de seus procedimentos;
- b) Da liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isso me traga qualquer prejuízo;
- c) Da garantia de que meu nome não constará quando da divulgação dos resultados e que as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos vinculados à pesquisa;
- d) Do compromisso da pesquisadora de proporcionar-me informações atualizadas obtidas durante o estudo, ainda que isto possa afetar a minha vontade em continuar participando;
- e) De que esta investigação está sendo desenvolvida como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ensino, estando a pesquisadora inserida no Doutorado em Ensino, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, RS.
- f) Da inexistência de custos.

A pesquisadora responsável é a professora Ana Paula Krein Müller, doutoranda da Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, RS, e orientada pela professora doutora Marli Teresinha Quartieri, que pode ser contatada pelo seguinte e-mail: mtquartieri@univates.br.

Lajeado, ___/___/2018

Nome e assinatura do pesquisado

Ana Paula Krein Müller (Pesquisadora Responsável)

APÊNDICE C - Questionário Inicial: Com o intuito de perceber as concepções das professoras sobre a utilização de recursos didáticos em suas práticas pedagógicas.

1. O que você espera que seja abordado nestes encontros de trabalho conjunto?
2. O que gostaria de mudar na sua prática docente em função da sua participação na formação?
3. Na sua opinião, qual a importância do uso de recursos didáticos na sala de aula?
4. Durante sua formação inicial e/ou continuada, houve algum momento em que a utilização de diferentes recursos didáticos foi especificamente tratada? () Sim () Não

Se sim, quais foram abordados e como?

5. Você realizou algum curso específico sobre a utilização pedagógica de recursos tecnológicos? () Sim () Não

Se sim, você entende que o conteúdo abordado foi suficiente para sua aprendizagem relativa à utilização de recursos tecnológicos como recursos educacionais? () Sim () Não

Por quê?

6. Você realizou algum curso específico sobre realização de atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem? () Sim () Não

Se sim, você entende que o conteúdo abordado foi suficiente para sua aprendizagem relativa às atividades experimentais no ensino? () Sim () Não. Por quê?

7. Você encontra vantagens em atualizar seus conhecimentos através da discussão e partilha com os colegas? () Sim () Não. Por quê?

8. Você encontra vantagens em planejar atividades para as suas aulas em colaboração com os colegas? () Sim () Não. Por quê?

9. Que tipo de atividades você já desenvolveu ou desenvolve no laboratório de informática da escola?

10. Você articula o uso do computador com os conteúdos das disciplinas de Ciências e Matemática que trabalha? () Sim () Não. Se sim, quais?

11. Que tipo de atividades experimentais você já planejou para implementar em suas aulas?

12. Em relação à utilização de recursos tecnológicos e experimentais, indique, em média, a frequência com a qual você desenvolve as seguintes práticas pedagógicas com seus alunos: (Marque apenas UMA opção em cada linha, assinalando com uma cruz)

	Uma vez por semana	Uma vez por quinzena	Uma vez por mês	Uma vez por bimestre	Nunca
Utiliza o laboratório de Informática como recurso pedagógico					

Realiza atividades experimentais em suas aulas					
Utiliza a sala de vídeo da escola					

13. Em relação às suas motivações para participar de atividades de desenvolvimento profissional, considere os motivos abaixo elencados. Classifique de 1 a 5 o grau de influência na sua participação nesta ação (sendo o 1 sem influência e 5 com forte influência).

Melhorar a minha intervenção pedagógica em contexto de sala de aula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Melhorar os meus conhecimentos científicos em conteúdos curriculares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Aprender novas metodologias de ensino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Conhecer e explorar novos recursos didáticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Gostar de aprender e de pesquisar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Progredir na carreira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Melhorar o meu currículo profissional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Auxiliar meus alunos a aprenderem com sucesso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Ter sido incentivado por colegas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Sentir curiosidade e interesse pela temática da formação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Considerar que os professores precisam aprender permanentemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Sentir necessidade de pôr em prática formas diferentes e inovadoras de promover a aprendizagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Poder partilhar as minhas dificuldades com colegas e buscar soluções	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Sentir que terei apoio para experimentar novas ideias e debater os resultados abertamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5

APÊNDICE D - Atividades Experimentais desenvolvidas e compartilhadas

Atividade experimental I: Estados físicos da água

Objetivos:

- Reconhecer os diferentes estados físicos da água;
- Associar os diferentes estados físicos da água à temperatura;
- Identificar, na natureza, a água em diferentes estados físicos.

Material necessário:

Um pedaço de pano velho, água, pote plástico, termômetro, congelador de uma geladeira da escola, lamparina, vidros Becker ou Erlenmeyer.

Questões:

Onde encontramos a água? Problematização dos estados físicos da água.

Podemos encontrar a água em diferentes estados físicos?

Depois de conversar sobre os lugares onde existe água e seus estados físicos, realizar com os alunos os dois experimentos a seguir:

Parte 1:

Colocar meio litro de água para aquecer, com um termômetro dentro do recipiente. Possíveis questões: Qual a temperatura que a água vai atingir? Quanto tempo será necessário para a água começar a ferver?

Em seguida, ligar o fogo e solicitar que os alunos preencham a tabela a seguir:

Tempo	Temperatura da água
Inicial	
1 minuto	
2 minutos	
3 minutos	
5 minutos	

O que acontece com o volume da água quando a aquecemos?

Onde mais podemos observar esse fato acontecer?

O que aprendemos com este experimento?

Síntese do que foi aprendido:

Parte 2:

"Se a água líquida pode virar gás quando aquecida, o que acontece se baixarmos a temperatura?".

Colocar um pouco de água em um pote plástico e levar ao congelador por três horas. Usando um termômetro, os alunos devem aferir a temperatura da água a cada 30 ou 45 minutos, até o congelamento. Todos terão de registrar os dados obtidos em uma tabela que deve conter: 1) Temperatura inicial; 2) Temperaturas intermediárias; 3) Temperatura final (quando já há cristais de gelo no pote); 4) Características da água em cada etapa.

Tempo	Temperatura da água
Inicial	
30 min	
1 h	
1h30min	
2h	

O que percebemos? Onde mais podemos observar esses fatos?

O que aprendemos com esta atividade?

Síntese do que foi aprendido

Parte 3:

Como fazer uma substância passar do estado líquido ao sólido e do estado sólido ao líquido?

Serão possíveis as duas situações?

Explorar o aplicativo melting points, que significa pontos de fusão:

<http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/meltingpoints.html>

A ideia central do aplicativo é testar várias substâncias e poder aumentar e diminuir a temperatura.

Questão interessante a discutir são as diferentes temperaturas em que ocorre a mudança de estado conforme o material.

Síntese do que foi aprendido

Parte 4:

Discussão acerca dos resultados obtidos nas tabelas de temperatura de tempo.

Como varia a temperatura na experiência da panela no fogo? (Discutir a ideia de crescer ou aumentar ao mesmo tempo que o tempo aumenta; analisar possíveis regularidades; apelar para uma representação por meio de esquemas, gráficos...).

Atividade experimental II - ESTADOS FÍSICOS DE LÍQUIDOS (Mudança de estados físicos da água e do vinho, ou da água com sal e leite.

Objetivos:

- Reconhecer o ponto de fervura de diferentes líquidos;
- Perceber que os diferentes materiais têm fervura em temperaturas diferentes (ponto de ebulição).

Material necessário:

Água, sal, vinho e leite, termômetro e fogareiro.

Desenvolvimento:

Coloque para aquecer, em uma panela, um litro de água; em outra panela, um litro de álcool. Antes de ligar o fogo, coloque o termômetro e meça a temperatura. Preencha a tabela:

Tempo	Água	Água com sal	Vinho
Inicial			
1min			

2 min			
3 min			

Em que temperatura a água começou a ferver?

Em que temperatura o álcool começou a ferver?

Síntese do que foi aprendido:

NUVEM

Objetivos:

- Identificar os estados físicos da água na formação da nuvem.

Material necessário:

Uma garrafa de água de plástico (daquelas moles, com 20% a menos de plástico – auxiliam na hora de você torcer a garrafa), álcool.

Desenvolvimento:

Coloque uma tampa com álcool dentro da garrafinha de água: tape, chacoalhe e torça a garrafa.

Abra a garrafa: o que você acha que vai acontecer?

Abra a tampa e veja: o que acontece?

Como poderíamos explicar esse acontecido?

Síntese do que foi aprendido:

Fonte: <http://www.manualdomundo.com.br/2012/10/nuvem-na-garrafa-experiencia-condensacao/>

CHUVA ARTIFICIAL

Atividade experimental III - Como fazer chuva artificial

Objetivos:

- Reconhecer e identificar os três estados físicos da água;

- Relacionar as mudanças de estados físicos da água com situações do cotidiano.

Material necessário:

Um pote transparente com água quente, um prato e gelo

Desenvolvimento:

E se fervêssemos água em um recipiente fechado, como uma panela com tampa?

Por que ocorre um acúmulo de água no fundo da panela durante a fervura?

1. Com o prato, cubra o pote com água quente e espere alguns segundos.
2. Depois, coloque cubos de gelo em cima do prato. Repare nas pequenas gotas que vão aparecer dentro do pote.
3. Pronto! Você acabou de criar uma chuva artificial!
 - Sugestão: Trabalhar com os alunos o Livro “Era uma vez uma gota de chuva”.

Síntese do que foi aprendido:

Adaptado de: <https://universonerd.net/portal/ensino/dicas-e-curiosidades/aprenda-a-fazer-chuva-artificial/>

- ATIVIDADE 3: Problematizar o estudo da água com atividades interdisciplinares

A ÁGUA NO CORPO HUMANO

Objetivos:

- Reconhecer a importância da água para o corpo humano;
- Identificar a presença de água no nosso corpo.

Material necessário:

Um pedaço de papel pardo para desenhar um aluno

Desenvolvimento:

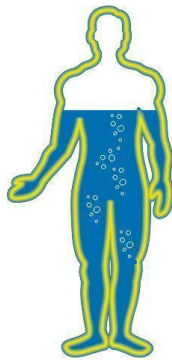
Após verificar com os alunos que a água está presente em três estados físicos na natureza, questione-os sobre a presença de água no corpo humano: o que acham que é mesmo

essencial, indispensável para sobreviver? Comida, água, ar, telemóvel, brinquedos? Os alunos devem registrar suas ideias.

Discussão: onde podemos encontrar água no corpo humano (suor, urina, saliva, sangue...)? Esses questionamentos levarão as crianças a perceberem que a água está na composição de quase tudo em nosso organismo.

Dar a informação de que o corpo humano adulto é composto de 60% de água. Pode ser feito o desenho de uma criança num papel de cenário. Devem decidir como pintar aproximadamente 60% do desenho de azul ou usar recortes de imagens de água coladas.

Água no corpo humano



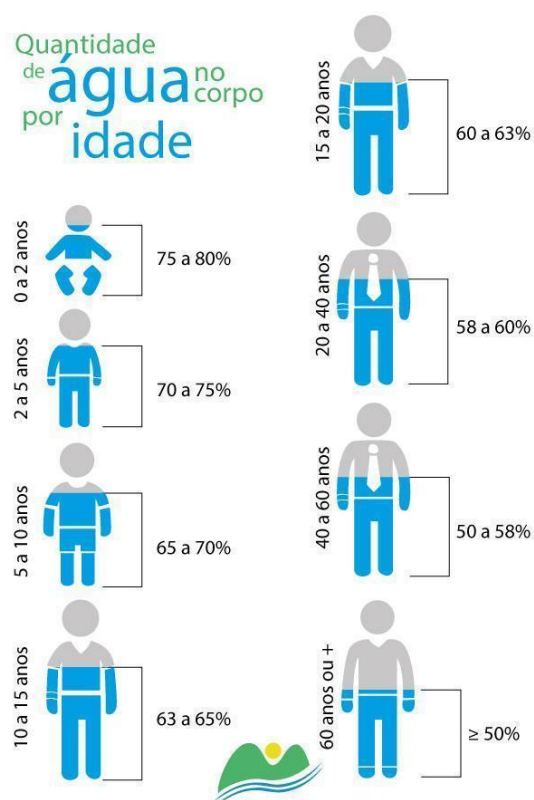
- A água representa 70% da massa do corpo humano adulto (de um bebê 90%).
- Nosso organismo necessita de 4 litros por dia.
- Regula a nossa temperatura interna.
- Sintomas de desidratação:
 - Perda de 1% a 5% de água
 - Sede, pulso acelerado, fraqueza
 - Perda de 6% a 10% de água
 - Dor de cabeça, fala confusa, visão turva
 - Perda de 11% a 12% de água
 - Delírio, língua inchada, morte
- Uma pessoa pode suportar até 50 dias sem comer, mas apenas 4 dias sem beber água.

Fonte:

https://support.google.com/legal/answer/3463239?sa=X&ved=2ahUKEwi4xqyY9u7gAhUOI7kGHaX_AXkQIZ0DegQIARAB



Fonte: http://img.comunidades.net/qua/quantica/_gua_corporal.jpg



Fonte: <http://www.lucema.com.br/wp-content/uploads/2016/05/crescimento-206x300.jpg>

Síntese do que foi aprendido:

ÁGUA NO DIA A DIA

Objetivos:

- Saber que a água está presente no corpo humano e que é um componente importante para a sobrevivência;
- Compreender que a água é fundamental para a manutenção da própria saúde.

Desenvolvimento:

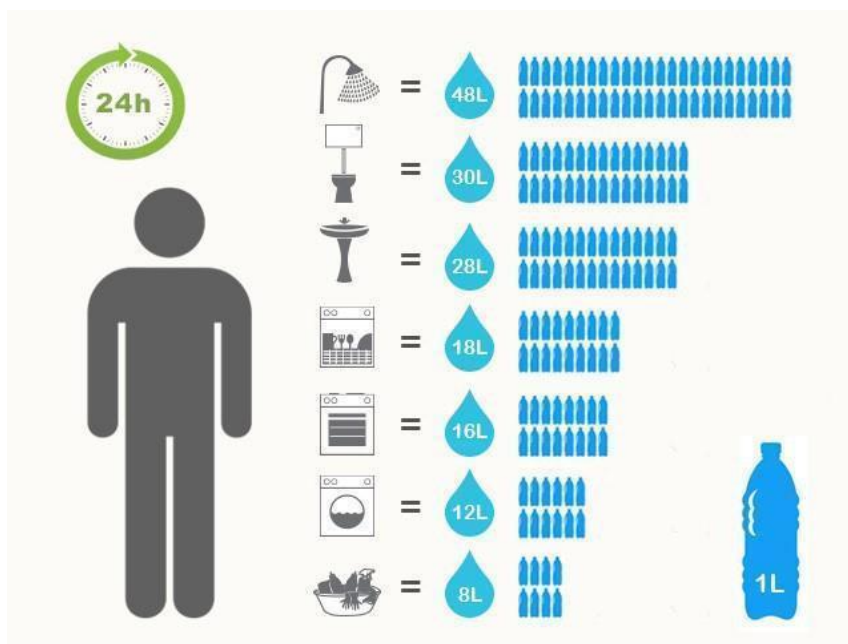
Dando continuidade ao trabalho sobre água, podem ser exploradas algumas curiosidades utilizando algumas ilustrações.

Exemplo: Observar a quantidade de água utilizada para cada uma das necessidades diárias de uma pessoa.

PERFIL DO USO DA ÁGUA NA ECONOMIA DOMÉSTICA PARA QUATRO PESSOAS			
Uso	Consumo para 1 mês (litros)	Consumo para 1 dia (litros)	Consumo per capita (litros)
Escovar os dentes (3 vezes por dia cada pessoa)	120	4	1
Banho de chuveiro elétrico (5 minutos, 1 vez ao dia para cada pessoa)	2.400	80	20
Descarga do sanitário (8 vezes por dia)	2.400	80	20
Lavar a louça (3 vezes por dia)	1.800	60	15
Lavar roupa/tanque (15 minutos 3 vezes por semana)	1.920	64	16
Água para ingestão	240	8	2
Preparo de alimentos	600	20	5
Limpeza de casa (1balde por dia)	600	20	5
Total	10.080	336	84

Fonte:

http://site.sanepar.com.br/sites/novo.sanepar.com.br/files/content_images/informacoes/economia_tablea.jpg



Fonte: <https://pt-static.z-dn.net/files/dfa/0d7f11090758fa263a18e7f800484ca4.jpg>

- ATIVIDADE 4: Explorar os recursos disponíveis no laboratório de informática.

Link 1: Conscientização acerca do consumo da água:

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=1634>

Link 2: Vídeos sobre o ciclo da água:

<https://www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws>

<https://www.youtube.com/watch?v=omd8M2zIwYk>

Conversar com os participantes sobre como esse material poderia ser utilizado em sala de aula.

APÊNDICE E - Socialização de atividades da Professora P8 - Digestão e alimentação

1. Experimento da batata com sal

Este experimento tem o objetivo de analisar a atuação do sal de cozinha (cloreto de sódio) sobre o corpo humano, especialmente sobre os vasos sanguíneos.

Material e métodos:

- 2 batatas
- Sal de cozinha
- 2 recipientes de vidro
- Água

Descasque as batatas e retire o miolo (as batatas vão representar os vasos sanguíneos). Coloque água nos recipientes (cerca de 3cm de altura) e depois uma batata em cada. Preencha o miolo de uma das batatas com sal de cozinha. Aguarde aproximadamente 2h.

O que aconteceu?

O que representa este resultado?

O experimento demonstrou o fenômeno da osmose dentro do organismo, que é a passagem de uma substância solvente (como a água) através de uma membrana seletiva, do meio mais concentrado para o menos concentrado, até o equilíbrio entre ambos. A batata com sal representa o vaso sanguíneo que leva o sangue com excesso de sal. Numa tentativa de equilibrar o meio interno com o externo, a água entrará nos vasos, inchando-os e aumentando, dessa forma, a pressão do sangue sobre eles - é a chamada pressão arterial. O excesso de sal pode provocar também retenção de líquidos no corpo.

Por que precisamos ingerir sal?

Para os químicos, sal é o nome dado a uma série de substâncias resultantes da reação de um ácido com uma base – encontro que, fatalmente, também gera água. Mas, na cozinha, o que se conhece simplesmente por sal é um desses sais: o cloreto de sódio. Trata-se de uma substância sem a qual ninguém consegue viver. Tão essencial que já foi usada até como dinheiro na antiguidade.

O cloreto de sódio, nosso bom e velho sal de cozinha, é um dos mais preciosos alimentos de que se tem conhecimento. Nossas células precisam dele o tempo todo, uma vez que o sódio é um importante controlador de substâncias que entram e que saem de dentro delas. Ingerindo de 6 a 8 gramas de cloreto de sódio por dia – isso dá um pouco mais que duas pitadas –, conseguimos manter o equilíbrio do corpo, isto é, um balanço ideal dos nutrientes e de água dentro das células. Na quantidade adequada, o sal aumenta os movimentos peristálticos dos intestinos, contribuindo para uma boa digestão, facilita a produção de energia, auxilia o funcionamento renal, além de ser muito importante para quem pratica mais de uma hora de exercícios físicos, pois ajuda a repor o sódio perdido com o suor. Se alguém tentar uma dieta que exclua totalmente o sal, corre o risco de ficar enrugado como uma uva passa.

Sem o sódio, seu controlador de água celular, o organismo não conseguiria reter líquidos e as células perderiam seu volume normal. Já o excesso de sal é bem perigoso, pois ele suga a água das células e retém excessiva quantidade de líquidos no organismo, o que força demais os vasos sanguíneos, podendo levar a um aumento da pressão arterial. Enquanto uma pequena quantidade de sal promove a função renal, o excesso afeta os rins e interfere no metabolismo de absorção de cálcio e de nutrientes em geral. “O problema é que nosso paladar exige cerca de dez vezes mais sal do que deveria”, diz Graziela Friedler, nutricionista e doutouranda no Laboratório de Metabolismo da Universidade de São Paulo (USP).

Fonte: Revista Superinteressante, 31 de maio de 2003.

2. Experiência do ovo no vinagre

Esta experiência tem por objetivo verificar a reação química entre carbonato de cálcio e ácido acético.

Materiais:

- 1 ovo cru
- 1 recipiente
- vinagre: solução aquosa de ácido acético (H_3CCOOH)

Procedimentos:

- Coloque a solução de ácido acético até metade do recipiente, mergulhe o ovo e espere para que ele afunde. Observe a formação imediata de bolhas.
- Espere alguns minutos até o ovo flutuar.

- Feche o recipiente e deixe em repouso por pelo menos um dia, até que o ovo afunde novamente, as bolhas desapareçam e a casca do ovo seja consumida.

O que acontece?

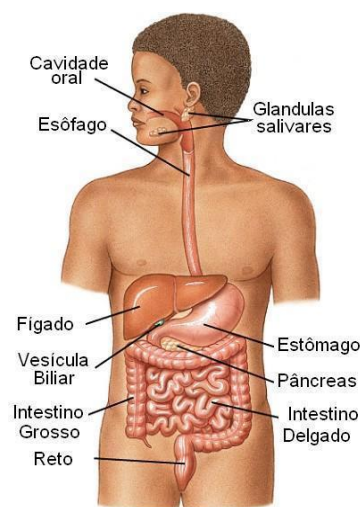
O que representa este resultado?

A casca de ovo é constituída principalmente por carbonato de cálcio (CaCO_3) e o vinagre é uma solução diluída de ácido acético (H_3CCOOH). Quando se coloca o ovo em contato com o vinagre, a casca começa a reagir, formando acetato de cálcio e gás carbônico. O gás carbônico se decompõe em gás carbônico e água. Como haverá o consumo da casca do ovo na reação com o ácido acético, o ovo ficará envolvido apenas por uma membrana.

A flutuação do ovo com casca ocorre devido a um fenômeno físico chamado de empuxo, que está associado à formação da camada de bolhas na superfície, tornando a densidade do conjunto ovo/camada de bolhas menor que a densidade só do ovo.

O que esta experiência tem em comum com a digestão?

Sistema digestório humano



3. À Procura da Vitamina C

Este experimento permite identificar a presença de vitamina C em sucos variados.

Material:

- 1 comprimido efervescente de 1 g de vitamina C
- tintura de iodo a 2% (comercial)
- sucos variados (limão, laranja, maracujá, brócolis ou couve, suco industrializado)
- 5 pipetas de 10 mL (ou seringas de plástico descartáveis)
- 1 fonte para aquecer a água
- 6 copos de vidro
- 1 colher de chá de farinha de trigo ou amido de milho
- 1 béquer de 500 mL ou frasco semelhante
- água filtrada
- 1 conta-gotas
- 1 garrafa de refrigerante de 1 L

Procedimento:

1. Coloque 200 mL de água filtrada em um béquer de 500 mL. Em seguida, aqueça o líquido até uma temperatura próxima a 50°C. O acompanhamento poderá ser realizado com um termômetro ou com a imersão de um dos dedos da mão (nessa temperatura é difícil a imersão do dedo por mais de 3s). Em seguida, coloque uma colher de chá cheia de amido de milho (ou farinha de trigo) na água aquecida, agitando sempre a mistura até atingir a temperatura ambiente.
2. Em uma garrafa de refrigerante de 1L, contendo aproximadamente 500 mL de água filtrada, dissolva um comprimido efervescente de vitamina C e complete o volume até 1L.
3. Escolha 6 frutas cujos sucos você queira testar, e obtenha o suco dessas frutas.
4. Deixe à mão a tintura de iodo a 2%, comprada em farmácias.
5. Numere seis copos de vidro, identificando-os com números de 1 a 6.
6. Coloque 20 mL da mistura (amido de milho + água) em cada um desses seis copos de vidro numerados. No copo 1, deixe somente a mistura de amido e água. Ao copo 2, adicione 5 mL da

solução de vitamina C; e, a cada um dos copos 3, 4, 5 e 6, adicione 5 mL de um dos sucos a serem testados. Não se esqueça de associar o número do copo ao suco escolhido.

7. A seguir pingue, gota a gota, a solução de iodo no copo 1, agitando constantemente, até que apareça uma coloração azul. Anote o número de gotas adicionado (neste caso, uma gota é geralmente suficiente).

8. Repita o procedimento para o copo 2. Anote o número de gotas necessário para o aparecimento da cor azul. Caso a cor desapareça, continue a adição de gotas da tintura de iodo até que ela persista, e anote o número total de gotas necessário para a coloração azul persistir.

9. Repita o procedimento para os copos que contêm as diferentes amostras de suco, anotando para cada um deles o número de gotas empregado.

Sucos	Número de gotas

O que aconteceu?

O que representam estes resultados?

A vitamina C, por apresentar comportamento químico fortemente redutor, atua, numa função protetora, como antioxidante; na acumulação de ferro na medula óssea, baço e fígado; na produção de colágeno (proteína do tecido conjuntivo); na manutenção da resistência às doenças bacterianas e virais; na formação de ossos e dentes; e na manutenção dos capilares sanguíneos, dentre outras.

Segundo a literatura, as principais fontes naturais de ácido ascórbico estão no reino vegetal, representadas por vegetais folhosos (berतालha, brócolis, couve, nabo, folhas de mandioca e inhame), outros vegetais (pimentões amarelos e vermelhos) e frutas (cereja-do-pará, caju, goiaba, manga, laranja, acerola, etc.).

A adição de iodo à solução amilácea (água + farinha de trigo ou amido de milho) provoca uma coloração azul intensa no meio, devido ao fato de o iodo formar um complexo com o amido.

Graças à sua bem conhecida propriedade antioxidante, a vitamina C promove a redução do iodo a iodeto (I⁻), que é incolor quando em solução aquosa e na ausência de metais pesados. Dessa forma, quanto mais ácido ascórbico um alimento contiver, mais rapidamente a coloração azul inicial da mistura amilácea desaparecerá e maior será a quantidade de gotas da solução de iodo necessária para restabelecer a coloração azul.

Adaptado de: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/exper1.pdf>

4. Presença de corantes nos alimentos

Material

- 1 pacote de Confetis
- copos transparentes
- colheres
- água

Coloque água em um copo. Separe os confetis por cor. Adicione algumas pastilhas de uma cor, misture durante um minuto e observe o que acontece. Adicione pastilhas de outras cores, sempre mexendo após colocar cada cor. Agora é só beber!

O que aconteceu?

Corantes artificiais

Existe uma grande semelhança entre o que chamamos "ingrediente" e "aditivo". Ambos são substâncias químicas que fazem parte integrante dos produtos. De uma forma geral, se

considera como ingredientes as substâncias básicas incluídas na fórmula em maior volume e, como aditivos, as substâncias complementares, que, em pequeno volume, se destinam a preservar ou produzir determinadas características nos alimentos formulados. Assim, pode-se considerar os aditivos como toda a substância ou mistura, dotada ou não de valor nutritivo, adicionada ao alimento com a finalidade de impedir alterações, manter, conferir ou intensificar seu aroma, cor e sabor, modificar ou manter seu estado físico geral ou exercer qualquer ação exigida para uma boa tecnologia de fabricação do alimento.

Os corantes artificiais são uma classe de aditivos sem valor nutritivo, introduzidos nos alimentos e bebidas com o único objetivo de conferir cor, tornando-os mais atrativos. Por esse motivo, do ponto de vista da saúde, os corantes artificiais em geral não são recomendados, justificando seu uso, quase que exclusivamente, do ponto de vista comercial e tecnológico. Mesmo assim, os corantes são amplamente utilizados nos alimentos e bebidas devido à sua grande importância no aumento da aceitação dos produtos. Alimentos coloridos e vistosos aumentam nosso prazer em consumi-los.

Riscos à saúde

Muitos estudos tentaram demonstrar as reações adversas que os corantes podem causar, assim o monitoramento dos teores destes em alimentos tem, continuamente, contribuído para alertar para um consumo consciente desses produtos alimentícios. Existem diferentes opiniões quanto à inocuidade dos diversos corantes artificiais, conseqüentemente, diversos países ou regiões permitem o uso de diferentes corantes e em quantidades diferentes, devido ao maior ou menor consumo de alimentos presentes na dieta da população, aos quais os corantes são adicionados.

Os aditivos são inofensivos à saúde desde que obedecendo aos percentuais máximos estabelecidos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e ou pelo Codex Alimentarius. Estes estabelecem para cada aditivo a quantidade diária aceitável de ingestão (IDA). Todos os corantes artificiais permitidos pela Legislação Brasileira já possuem valores definidos de IDA, embora esses valores estejam sujeitos a alterações contínuas dependendo dos resultados de estudos toxicológicos. O comitê de peritos da FAO (Food and Agriculture Organization) e da OMS (Organização Mundial da Saúde) para aditivos alimentares, o JECFA (Joint Expert Committee on Food Additives), recomenda que os países verifiquem sistematicamente o consumo total de aditivos permitidos, através de estudos da dieta de sua população, para assegurar que a ingestão total não ultrapasse os valores determinados na IDA.

Os estudos sobre os efeitos nocivos causados pelos corantes artificiais à saúde são insuficientes e bastante contraditórios. Os corantes podem causar desde simples urticárias, passando por asma e reações imunológicas, chegando até ao câncer em animais de laboratórios. O amaranço, por medida de segurança, é proibido nos Estados Unidos devido aos estudos naquele país demonstrarem seu poder carcinogênico, porém seu uso é liberado no Canadá, onde testes não apresentaram problemas de carcinogenicidade.

Kapadia *et al.* estudaram a ação antitumoral *in vitro* de 29 corantes artificiais permitidos pelo FDA (Food and Drug Administration) nos Estados Unidos para alimentos, fármacos e cosméticos sobre o vírus Epstein- Barr (EBV) que produz o indutor de tumores 12-otetradecanoilforbol-13-acetato (TBA). Em 10 amostras foi efetiva a ação antitumoral, sendo 6 substâncias do grupo azo, 2 derivadas da tartrazina e o índigo, com significativa inibição do indutor do EBV, durante ensaios *in vitro*. Efeitos da eritrosina também foram avaliados. Esses três corantes apresentaram atividade quimiopreventiva, apresentando uma redução de até 50% na formação de papiloma em ratos.

Outros estudos realizados por Yamazaki *et al.* demonstraram que alguns corantes amarelos, entre eles a tartrazina e o amarelo crepúsculo, podem inibir a síntese de tromboxano, e que alguns corantes vermelhos, utilizados no Japão, também podem interferir na coagulação sanguínea, assim como os amarelos, apresentando com isso um risco potencial à saúde. Pesquisas realizadas em 486 crianças hiperativas, entre 7 e 13 anos, demonstraram que 60% reportavam problemas de aumento da hiperatividade quando do consumo de alimentos e bebidas coloridos artificialmente. Em contraste, de 172 crianças controle, apenas 12% apresentavam problemas associados a corantes artificiais.

A hiperatividade das crianças pode ser associada à diminuição de Zn e Fe no plasma sanguíneo e conseqüente aumento destes na urina, quando em comparação com as crianças controle. Somente crianças hiperativas apresentaram redução nos níveis de Zn no soro sanguíneo e aumento de Zn na urina, após consumir os corantes tartrazina e amarelo crepúsculo. O amaranço não apresentou alterações significativas durante o tempo de observação do experimento, que era de 120 minutos após a ingestão dos alimentos. De 23 crianças que consumiram bebidas contendo tartrazina, 18 aumentaram os níveis de hiperatividade, 16 se tornaram agressivas e 4 se tornaram violentas, 2 diminuíram seus movimentos, 12 tiveram diminuição da coordenação motora e 8 desenvolveram asma ou eczema.

Em 1906, surgiram as primeiras suspeitas da ação cancerígena dos corantes. Ao injetar um corante azóico (vermelho escarlata) sob a pele da orelha de um coelho, observou-se um

crescimento celular atípico sob a pele. Em 1924, foi observado que a ingestão desse corante por camundongos podia provocar a formação de adenomas hepáticos. Desde então várias pesquisas sobre a ação tóxica e cancerígena de diversos corantes foram empreendidas. Dada a estrutura química dos corantes azóicos, suspeita-se que a parte ativa da molécula causadora de tumores seja, possivelmente, formada pela sua degradação. Desde o início do século XX tem sido demonstrado que moléculas originadas dos corantes azóicos apresentam ação cancerígena, principalmente pela formação do amino-azobenzeno.

A partir de então, algumas pesquisas tentam definir com mais clareza qual é a estrutura química causadora de tumores e como é a ação carcinogênica propriamente dita, e qual é a sua via de ação. Sabe-se que a presença de grupamentos básicos funcionais, a função amina NH_2 por exemplo, é indispensável à atividade cancerígena dos corantes. Assim, tentou-se eliminar essas propriedades maléficas dos corantes azóicos, introduzindo em suas estruturas grupamentos carboxílicos (COOH) ou sulfonados (SO_3H) no lugar desses grupamentos funcionais aminas. Além de uma diminuição da ação carcinogênica, isto os tornava hidrossolúveis, o que permitia serem rapidamente eliminados, enquanto que a matriz original era lipofílica, retendo-os no organismo durante muito tempo.

Assim, pesquisadores conseguiram demonstrar que os corantes azóicos sulfonados se apresentavam inócuos, mesmo em altas doses por longos períodos. Há ainda a possibilidade de transformações metabólicas de corantes azóicos por redução do grupo $\text{N}=\text{N}$ e formação de amino-compostos tóxicos, alguns cancerígenos. Este é o principal processo pelo qual o amaranço, segundo alguns autores, se torna cancerígeno. Ao lado dos corantes azóicos, existem outros corantes que podem agir da mesma forma, entre eles estão muitos derivados do trifenilmetano. Alguns pesquisadores provocaram tumores em ratos e em camundongos através de injeções subcutâneas de corantes derivados do trifenilmetano, como o verde rápido e o azul brilhante. Ao contrário, o azul patente V, que é um sal de cálcio, não mostrou nenhum efeito carcinogênico nas experiências realizadas.

Outro grupo, que parece ser suspeito de propriedades cancerígenas, é o das ftaleínas, embora muitos estudos têm demonstrado o contrário. A eritrosina, um sal dissódico da tetraiodofluoresceína, jamais provocou tumores malignos, embora se tenha a suspeita, não comprovada, da liberação de iodo de sua estrutura, o que poderia levar a disfunções da tireóide. O fato desses corantes terem sido autorizados para uso alimentício na legislação de muitos países, simplesmente por serem sulfonados e hidrossolúveis, não lhes tira quaisquer propriedades cancerígenas. Somente experimentações em várias espécies de animais podem

oferecer a certeza da inocuidade desses compostos e assim garantir o consumo humano sem riscos à saúde.

Fonte: Corantes artificiais em alimentos. Marcelo Alexandre Prado e Helena Teixeira Godoy.

*Departamento de Ciência de Alimentos - Faculdade de Engenharia de Alimentos -UNICAMP
- 13083-862 - Campinas - SP - Brasil.

APÊNDICE F - PLANEJAMENTO DO 4º ENCONTRO

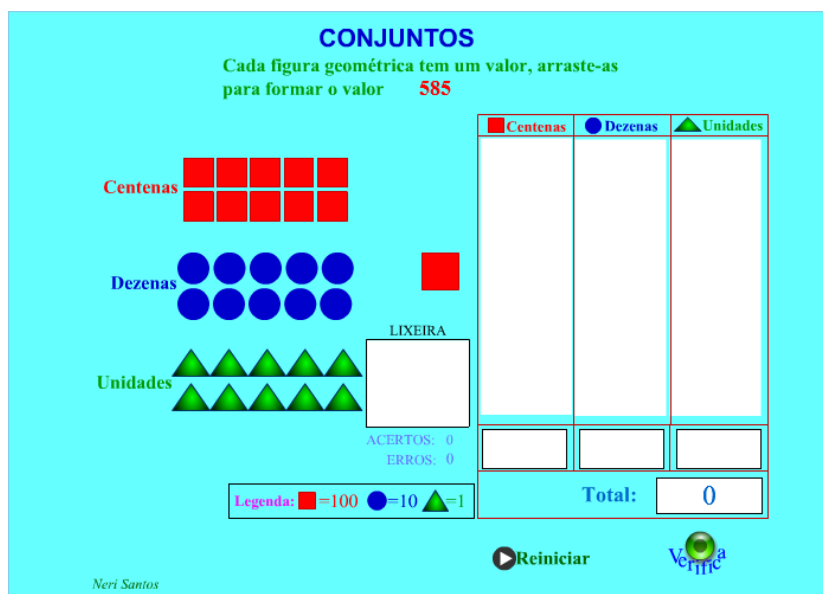
- ATIVIDADE 1 - Realização de atividades com a utilização de recursos tecnológicos.

Explorar com as professoras o aplicativo que aborda unidades, dezenas e centenas e, em seguida, abordar os exercícios que ajudam a compreender o conceito.

Clique no link <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=476>. Aparecerá a tela do jogo (Figura 1). Um número em vermelho surgirá na parte superior da tela. Para escrevê-lo, utilize as unidades, dezenas e centenas que aparecem representadas por triângulos verdes, círculos azuis e quadrados vermelhos, respectivamente. Para obter o número solicitado, clique e arraste as peças das centenas, dezenas e unidades nas suas respectivas colunas.

Ao arrastar todas as peças necessárias, clique no botão verde “Verifica”, no canto inferior direito da tela. Acertando, aparecerá a tela “Parabéns”. A pontuação aparecerá no centro da tela, logo abaixo da lixeira, com a quantidade de erros e acertos. Se faltar alguma unidade, dezena ou centena, acrescente a quantidade que falta. Se tiver mais do que o necessário, arraste a quantidade excedente para o quadro “Lixeira”, no centro da tela.

Figura 1 – Imagem do aplicativo



Fonte: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=476>

Após a atividade, podem ser exploradas algumas questões para auxiliar na compreensão do que foi abordado no aplicativo.


Atividades:


1) Componha os números, depois procure e contorne no caça-números o valor referente.


- a) 1 centena + 5 dezenas + 8 unidades =
- b) 1 centena + 7 dezenas + 5 unidades =
- c) 3 centenas + 6 dezenas + 3 unidades =
- d) 7 centenas + 4 dezenas + 1 unidade =
- e) 5 centenas + 3 dezenas + 2 unidades =
- f) 2 centenas + 5 dezenas + 4 unidades =

3	1	7	9	0	1	7	5	0
2	5	8	7	4	9	8	3	3
7	8	0	7	6	3	4	2	1
6	0	9	8	4	5	3	9	0
2	5	4	9	0	7	6	8	5
8	9	2	7	4	1	3	7	0
0	7	8	4	8	7	5	3	9

2) Represente os números no quadro de acordo com o que se pede, sabendo que:

Uma centena = 

Uma dezena = 

Uma unidade = 

Números	Centenas	Dezenas	Unidades
263			
312			
436			
105			

3) Pinte, nas linhas das tabelas abaixo, a quantidade que representa cada número:

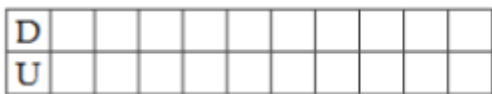
a) 45 (exemplo)



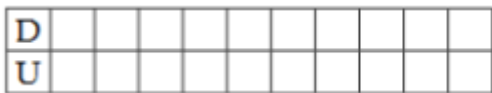
b) 32



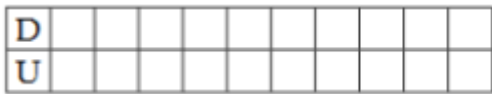
c) 20



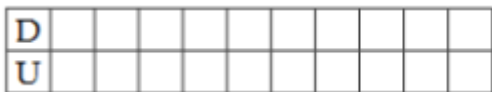
d) 19



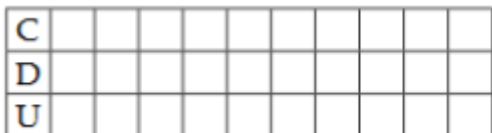
e) 87



f) 99



g) 105



Responda, de acordo com os números anteriores.

- Quanto vale cada retângulo das unidades?
- Quanto vale cada retângulo das dezenas?
- Quanto vale cada retângulo das centenas?
- Quantas dezenas existem no número 19?
- Quantas unidades existem no número 20?

f) Quanto vale o algarismo 8 do número 87?

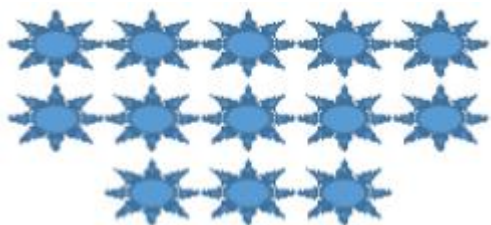
g) Quantas dezenas existem no número 20?

h) Quantas dezenas existem no número 105?

4) Limite uma dezena em cada quadro. Conte os elementos que sobraram.

Depois, escreva os numerais no quadro posicional e no pontilhado. Observe o modelo no item “a”:

a) 13



D	U
1	3

b) _____



D	U

c) _____



D	U

d) _____



D	U

Fonte: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/144/pdf_144.pdf

- ATIVIDADE 4 – Exploração de diferentes links e planejamento de novas atividades envolvendo os recursos tecnológicos abordados.

Incentivar as professoras a fazerem uma busca na internet e também a explorarem o Blog da Escola, o qual apresenta muitos materiais que podem ser abordados com os alunos.

<https://globoplay.globo.com/v/2048072/>

<http://www2.bioqmed.ufrj.br/ciencia/Experiencias.htm> phet colorado

http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/13971/open/file/03_laboratorio_frame.htm

https://www.youtube.com/watch?v=1XW_pKhm3gA

<https://hypescience.com/experiencias-feira-ciencia/>

<http://profgladisnunes.blogspot.com.br/p/laboratorio-de-informatica.html>

<https://www.smartkids.com.br/>

<http://planejandoinfoeducativa.blogspot.com.br/p/videos-educativos.html>

http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/wenceslau/paginas/professores/aline_informatica.htm

<http://www.universidadedascrianças.org/>

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=476>

APÊNDICE G - Socialização de atividades da Professora P7

Jogos <http://emefsaobento.blogspot.com/p/anos-iniciais.html>:

➤ Refletindo:

ABC:

* “Encontre objetos” e “Encaixe maiúsculas e minúsculas”:

- Existe a possibilidade de todas as turmas praticarem esse jogo?
- Existe a possibilidade de dar continuidade à exploração desse jogo em sala?
- No caso de afirmação, como?

* “Reescrever palavras” e “Qual a palavra?”:

- Nesses jogos, são necessárias interferências do professor?

➤ O que vocês consideram importante ao explorar jogos no Laboratório de Informática:

- Fazer um planejamento prévio de quais jogos podem ser explorados;
- Atender as necessidades individuais dos alunos, escolhendo jogos diferenciados;
- O jogo não deve ser somente um momento único do Laboratório de Aprendizagem que ele possa ser um início ou um complemento daquilo que está sendo proposto em sala de aula;
- As interferências do professor são imprescindíveis;

➤ Exploração livre dos jogos

ABC:

- Aprendendo a ler
- Colocar em ordem alfabética
- Complete o alfabeto
- Desordem das letras
- Estoure as bolhas seguindo ordem alfabética

Informática Educativa 2017: (atividades de linguagem):

- Completar as frases 2
- Textos pequenos com perguntas

Letramento:

- Bingo de palavras
- Bloco de palavras
- Na pista das palavras

Mônica (vamos para o Laboratório de Informática):

- Colorir 1
- Colorir 2
- Controle de mouse com carrinho
- Coordenação
- Descubra os animais escondidos
- Memória 2
- Memória dos monstros
- Pintar personagens de historinhas

- ATIVIDADE 2: Atividades de Matemática exploradas pela pesquisadora Ana Paula:

Em duplas, as professoras receberão um dos links abaixo, sendo que cada dupla receberá um link diferente para explorar.

Durante a exploração dos jogos desses sites, a dupla deverá identificar dois jogos que consideram bons para serem utilizados em suas aulas e dois jogos que não consideram bons para serem trabalhados.

Em seguida, o grupo irá apresentar para os colegas o seu site e também os jogos que foram selecionados, justificando por que consideraram o jogo bom ou ruim.

1. <http://rachacuca.com.br/jogos/tags/matematica/>
2. <http://www.brincar.pt/jogos-de-matematica.html>
3. <http://www.escolagames.com.br/jogos.asp>
4. <http://www.atividadesdematematica.com/jogar-jogos-online/jogar-jogos-de-matematica>
5. <http://www.ojogos.com.br/jogos/matematica>
6. <http://www.edinfjogos.universoneo.com.br/index.php?task=category&id=8>

APÊNDICE H - Realização de atividade experimental pela professora L. Esta atividade foi desenvolvida com seus alunos.

FLUTUA OU AFUNDA

Leve para a sala de aula vários objetos, alimentos, entre outros materiais. Explique que será realizada uma atividade para verificar se esses objetos flutuam ou afundam. Inicialmente os alunos deverão preencher a tabela com a sua ideia sobre a questão

Flutuam ou afundam?

Objeto	Antes	Depois

Os alunos deverão escrever o tipo de objeto que será testado e, na coluna do antes, deverão escrever se flutua ou afunda. Em seguida, os objetos são testados.

Questionar:

Por que alguns objetos afundam?

Por que alguns objetos flutuam?

- ATIVIDADE 2: Realização de uma atividade experimental denominada “submarino”, para continuar com as atividades de flutuação que a professora L vai desenvolver com os professores.

POR QUE O NAVIO NÃO AFUNDA?



O carro afunda, o avião afunda e até a gente afunda se não souber nadar. Então, por que o barco não afunda?

Para entender essa questão, você pode começar pensando na bolinha de gude. Apesar de ser pequenininha, tão menor do que o barco, o que você acha - ela flutua ou afunda? _____

E uma bolota de massinha, será que afunda também? _____

Coloque em um copo d'água a bolota de massinha e a bola de gude e veja o que acontece:

Mas, e se a gente achatar a massinha igual a um barquinho? _____

E se agora a gente colocar a bolinha de gude dentro do barco de massinha?

O que acontece? Por que será?

E O SUBMARINO: COMO ELE CONSEGUE AFUNDAR E FLUTUAR?

Vocês vão tentar descobrir o que fazer para o submarino subir e descer na água, quer dizer para ele afundar e flutuar. O que é preciso fazer para o submarino descer e afundar?

Vamos construir um submarino.

Material

1 garrafa PET transparente com tampa e cheia de água

1 tampa de caneta

Um pouco de massa de modelar

Montagem

Lacre a parte superior da tampa com um pouco de massa de modelar.

Coloque um pouco de massa na outra extremidade da tampa para ela ficar na posição vertical dentro da água.

Coloque a tampa dentro da garrafa, a qual deverá estar completamente cheia de água e sem bolhas de ar.

Tampe a garrafa.

Procedimento

Após o fechamento, ao apertarmos a garrafa, o que aconteceu? _____

Agora solte (desapertando) a garrafa e observe o que acontece: _____

Submarino 2

Agora vamos construir outro submarino.

Material:

1 garrafa de vidro de 200mL ou 300mL

1 balão elástico (bexiga)

1 tubo ou mangueira de plástico de 50cm

1 bacia com água

Primeiro, os alunos prendem o balão à ponta do tubo com a ajuda de um elástico.



Então, sopram no tubo e verificam se conseguem encher o balão. Em seguida, inserem a bexiga dentro da garrafa e a colocam na bacia com água. O que acontece?

Agora, como vocês vão fazer para o submarino flutuar e afundar?

O que podemos concluir com essas atividades de flutuar e afundar?

APÊNDICE I - Roteiro de observação do Observador

Professor Observador: _____ Data: _____

Turma de observação: _____ Professor Aplicador: _____

- Qual o objetivo da aula? Ele foi atingido?

- Qual a reação dos alunos?

- O que mais lhe chamou a atenção durante a aplicação do planejamento?

- Aspectos positivos:

- Aspectos negativos:

- Você faria algo diferentes? O quê?

Relatório do Professor Aplicador

Professor Aplicador: _____ Data: _____

Turma de observação: _____ Observador: _____

- Como você se sentiu sendo observado?

- Houve questionamentos dos alunos? Quais? E como você se sentiu?

- Aspectos positivos:

- Aspectos negativos:

- Você faria algo diferentes? O quê?



UNIVATES

R. Avelino Talini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil
CEP 95914.014 | Cx. Postal 155 | Fone: (51) 3714.7000
www.univates.br | 0800 7 07 08 09