



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

**CONTRIBUIÇÕES DE UM GRUPO COLABORATIVO PARA A  
PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Luciana Caroline Kilpp Fernandes

Lajeado, maio de 2013.

LUCIANA CAROLINE KILLP FERNANDES

**CONTRIBUIÇÕES DE UM GRUPO COLABORATIVO PARA A  
PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, na linha de pesquisa Tecnologias, metodologias e recursos didáticos para o ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Madalena Dullius

Lajeado, maio de 2013.

Luciana Caroline Kilpp Fernandes

**CONTRIBUIÇÕES DE UM GRUPO COLABORATIVO PARA A  
PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

A Banca examinadora abaixo, aprova a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, na linha de pesquisa Tecnologias, metodologias e recursos didáticos para o ensino de Ciências e Matemática:

Profa. Dra. Maria Madalena Dullius -  
orientadora  
Centro Universitário UNIVATES

Profa. Dra. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Profa. Dra. Ieda Maria Giongo  
Centro Universitário UNIVATES

Profa. Dra. Marlise Heemann Grassi

Lajeado, maio de 2013.



Dedico este trabalho ao meu marido Vandro pelo apoio durante essa caminhada e à minha mãe Ruth e ao meu pai Mauri (*in memoriam*) por me incentivarem sempre.

## AGRADECIMENTOS

À minha família por compreender os momentos de ausência e me incentivar da melhor forma possível.

Às pedagogas, minhas manas Sara e Sandra, pelas discussões sobre ensino e aprendizagem.

Às colegas do Grupo Colaborativo por tornarem esse trabalho possível.

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria Madalena Dullius por me orientar, e ao professor, Prof. Ms. Marcelo Vettori por contribuir com a redação desse trabalho.

Ao Grupo do Observatório da Educação, em especial à Tiane Diedrich e Neiva Althaus por participarem ativamente de todas as etapas do trabalho e não medirem esforços para a realização do mesmo e a Gisele Endler e a Gabriela Chiesa, pelo suporte durante os encontros.

Às minhas colegas, Daniela Schossler e Virginia Furlanetto que se transformaram em grandes amigas durante essa caminhada, o meu muito obrigada por tudo o que passamos juntas.

A todos que desejaram me ver chegar até aqui.

## RESUMO

A intervenção desenvolvida, investigada e relatada nessa dissertação propõe uma alternativa em relação à formação continuada de professores de Matemática no Vale do Taquari, apoiando-se na proposta de constituição de Grupo Colaborativo. Ao longo dos cinco encontros buscamos compreender “Que repercussões o estudo realizado num grupo colaborativo, sobre o uso de diferentes ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem, teve na prática pedagógica de professores de Matemática da Educação Básica?”. O principal objetivo do trabalho foi “Analisar realidades e possíveis inovações na prática pedagógica de professores de Matemática a partir das reflexões, debates e trocas de experiências, sobre o uso de ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem de Matemática, proporcionadas em um grupo colaborativo”. As docentes que integraram o grupo são vinculadas às escolas que compõem o Observatório da Educação da Univates. O trabalho realizado em torno da constituição do grupo colaborativo caracterizou-se como uma pesquisa qualitativa, utilizando como principal instrumento de coleta de dados os relatos, falados e escritos, dos professores de Matemática dessas escolas. Para cada etapa da pesquisa realizamos a análise de dados a partir de categorias que emergiram dos depoimentos dos professores, apoiando-nos na análise de discurso. Podemos destacar que as categorias emergentes da análise dos encontros do grupo colaborativo foram: troca de experiências, metodologia do grupo colaborativo e atividades desenvolvidas. Durante a realização dos encontros coletamos indícios da maneira como essa proposta interferiu nas aulas das professoras integrantes. Podemos afirmar que elas expuseram a importância desse tipo de formação para a prática docente, relatando que já realizaram algumas das atividades aprendidas. Também expuseram ao grupo que gostaram das atividades que foram desenvolvidas e, que mais importante do que apresentar a sua ideia às demais integrantes, foi ouvir do grupo o que poderia ser feito diferente na sua proposta a fim de melhorar ainda mais a sua prática pedagógica.

Palavras-chave: Grupo colaborativo. Prática pedagógica. Formação continuada. Ensino e aprendizagem de Matemática.

## ABSTRACT

The intervention developed, investigated, and related in this paper proposes an alternative in relation to the Continuous Mathematics Teachers Education in Vale do Taquari, it is supported in the proposal constitution of Collaborative Group. During five meetings we searched to understand “Which repercussions the realized study in a collaborative group, about the use of different support resources to teaching and to learning had in the pedagogical practice of Mathematics teachers from Elementary School?”. The main objective of this work was “Analyse realities and possibilities innovations in the pedagogical practice of Mathematics Teachers from reflections, discussions and experiences exchange about the use of supporting tools to teaching and learning Mathematics proposed in the collaborative group.” The teacher staff that integrated the group is connected to schools which compose Univates Education Observatory. The realized study was focused in the constitution of the collaborative group that was characterized as a qualitative research, using as main instrument of data collection the spoken and written narratives of Mathematics teachers from these schools. For each stage of the research we made an analyse of data from the categories that emerged from teachers version, that supported us in the analyse of speech. We can present the follow emergent analyse categories of the meetings of collaborative group: experiences exchange, methodology of collaborative group and developed activities. During the meetings realization we collected signs of the way as this propose interfered in the classes of members teachers. We got to affirm they presented the importance of this kind of education for the teaching staff practice relating they have already done some learnt activities. It was also presented to the group that they liked the developed activities and more important than to present their idea to the others it was to listen to the group what could be done different in their proposal in order to improve their pedagogical practice.

**Keywords:** colaborative group, pedagogical practice continuous education, teaching and learning of Mathematics

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Capa do caderno das professoras 2C e 5A .....	60
Figura 2 – Demonstração de uma das atividades do primeiro encontro .....	61
Figura 3 – Atividades no Laboratório de Informática .....	63
Figura 4 – Professoras realizando atividades de gráficos .....	64
Figura 5 – Demonstração dos painéis produzidos pelos alunos .....	65
Figura 6 – Professora compartilhando a atividade realizada com seus alunos .....	65
Figura 7 – Representação da imagem visualizada no <i>Google Maps</i> .....	66
Figura 8 – Compartilhamento do jogo Algeplan.....	67
Figura 9 – Demonstração da construção dos ciclos trigonométricos .....	68
Figura 10 – Construção do Bordado de Diagonais.....	69
Figura 11 – Apresentação dos fractais construídos pelos alunos .....	70
Figura 12 – Atividades realizadas no quarto encontro.....	71
Figura 13 – Construção do jogo Matix e exploração do Laboratório de Matemática.....	72

### LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cabeçalho da tabela preenchida com os dados das escolas .....	37
Quadro 2 – Categorias de respostas da primeira questão da entrevista.....	45
Quadro 3 – Categorias de respostas da segunda questão da entrevista .....	48
Quadro 4 – Categorias de respostas da terceira questão da entrevista.....	51

Quadro 5 – Categoria de respostas da quarta questão da entrevista .....	54
Quadro 6 – Cronograma dos encontros do grupo colaborativo.....	60
Quadro 7 – Primeira categoria de análise do grupo colaborativo.....	73
Quadro 8 – Segunda categoria de análise do grupo colaborativo.....	74
Quadro 9 – Terceira categoria de análise do grupo colaborativo .....	76



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS .....	17
2.1 Contribuições da teoria sócio-interacionista de Vygotsky para o trabalho do grupo colaborativo .....	17
2.2 O uso de recursos didáticos nos processos de ensino e de aprendizagem .....	20
2.3 O trabalho em um grupo colaborativo .....	24
3 METODOLOGIA.....	28
3.1 Formação e composição do grupo colaborativo .....	29
3.2 Instrumentos utilizados para coleta de dados .....	31
3.3 Análise dos dados .....	33
4 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS INICIAIS .....	36
4.1 Descrição e análise dos dados do cenário das escolas e da Univates, quanto à disponibilidade de ferramentas de apoio .....	36
4.2 Realização e análise dos dados da entrevista semi-estruturada.....	42
4.2.1 Primeira questão .....	45
4.2.2 Segunda questão .....	48
4.2.3 Terceira questão .....	51
4.2.4 Quarta questão.....	54
5 GRUPO COLABORATIVO .....	58
5.1 Constituição do grupo colaborativo e realização dos encontros.....	58
5.2 Descrição dos encontros .....	59
5.2.1 Primeiro encontro .....	59
5.2.2 Segundo encontro .....	62
5.2.3 Terceiro encontro.....	63
5.2.4 Quarto encontro .....	70
5.2.5 Quinto encontro .....	71
5.3 Análise de dados .....	72
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	80
REFERÊNCIAS .....	86

APÊNDICES.....	89
APÊNDICE A – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 1 .....	90
APÊNDICE B – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 2.....	93
APÊNDICE C – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 3.....	97
APÊNDICE D – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 4.....	101
APÊNDICE E – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 5.....	104
APÊNDICE F – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 6.....	107
APÊNDICE G – Tabela de <i>softwares</i> de apoio, na Univates .....	110
APÊNDICE H – Tabela de ferramentas de apoio, na Univates .....	113
APÊNDICE I – Termo de Livre Consentimento, assinado na entrevista.....	130
APÊNDICE J – Carta convite para constituição do Grupo Colaborativo .....	131
APÊNDICE K – Termo de Livre Consentimento, assinado no grupo colaborativo ..	132
ANEXOS .....	133
ANEXO 1 – Imagem das capas dos cadernos usados grupo colaborativo .....	134
ANEXO 2 – Roteiro elaborado pela professora 6B .....	135
ANEXO 3 – Roteiro elaborado pelo projeto Recursos Computacionais no Ensino de Matemática e Física .....	139
ANEXO 4 – Roteiro elaborado pela professora 3A .....	194
ANEXO 5 – Roteiro elaborado pela professora 1A .....	198
ANEXO 6 – Roteiro elaborado pela professora 6D .....	199
ANEXO 7 – Roteiro elaborado pela professora 5A .....	200
ANEXO 8 – Roteiro para construção do jogo Matix .....	201

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho, vinculado ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, do Programa de Pós-graduação do Centro Universitário UNIVATES, e à linha de pesquisa Tecnologias, metodologias e recursos didáticos para o ensino de Ciências e Matemática, foi baseado em estudos sobre a constituição de grupos colaborativos como uma alternativa à formação continuada de professores, em relação ao uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática.

A motivação para a constituição do grupo colaborativo emergiu das necessidades que percebo, como professora<sup>1</sup> da Educação Básica, junto aos meus colegas da escola e do Observatório da Educação, em relação ao uso de ferramentas de apoio às aulas de Matemática e a forma como se apresentam nossas formações continuadas, algumas vezes distantes das nossas necessidades, no município de Lajeado e no Vale do Taquari, contexto dessa pesquisa. Em geral, podemos dizer que as oportunidades oferecidas pelas secretarias responsáveis apresentam assuntos amplos em relação às nossas necessidades. De acordo com Quartieri *et al* (2012, p.8) em pesquisa realizada com professores da Educação Básica a respeito da formação continuada em nossa região, “84% dos professores afirmaram que participam regularmente e que as temáticas contempladas nestes cursos, geralmente, são relacionadas a discussões amplas sobre a educação”.

---

<sup>1</sup> Esse parágrafo refere-se à escrita individual da autora desse trabalho, como docente da Educação Básica.

Outra característica relevante é que nossas formações são, normalmente, palestras sobre temas como avaliação, índices de reprovações e incentivo à melhoria da educação. E essa metodologia coloca os professores como meros ouvintes, o que desfavorece o interesse dos educadores. Nesses encontros professores de todas as disciplinas são convidados a participarem de uma mesma proposta de formação continuada, quando na verdade possuem necessidades bem diferentes.

Por acreditarmos que o processo de capacitação de um professor quanto ao uso de diferentes recursos certamente inicia-se na formação inicial, mas tem continuidade nas diferentes oportunidades de formação continuada, uma vez que esse tema está em constante movimento, optamos por realizar uma formação baseada no dia a dia dos professores. Para promover a troca de saberes entre pares de uma mesma ou de instituições diferentes, é necessário poder contar com uma formação continuada em consonância com a expectativa dos professores, pois quem ensina é quem mais precisa aprender. Apoiadas no trabalho de Fiorentini a respeito de grupo colaborativo procuramos desenvolver uma formação voltada à capacitação das docentes envolvidas, a partir das suas próprias experiências pedagógicas.

Dentre os professores da disciplina de Matemática também é comum presenciarmos discussões a respeito da troca de ideias sobre como abordar determinado conteúdo e ainda sobre as ferramentas que estão disponíveis para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. Também ressaltamos que a maioria dos professores possui uma carga excessiva que dificulta, procurarem formações continuadas, que lhes proporcionem estudos e conhecimento de outras metodologias. Durante os encontros do grupo colaborativo realizamos trocas de ideias e tivemos tempo para conversas informais sobre diferentes assuntos do nosso interesse, mas que interferem diretamente em nossa prática pedagógica. A troca de saberes pedagógicos a respeito do uso de ferramentas de apoio foi evidenciada nesses encontros e essa metodologia nos proporcionou sermos mais do que ouvintes.

Ao encontro dessa ideia, alguns autores como Valente (1997) e Borba (1999) sugerem o uso de diferentes ferramentas didáticas que auxiliem alunos e professores nos processos de ensino e de aprendizagem. Essa necessidade

também é citada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que apontam a necessidade de incorporação de novos recursos no ensino. Nesse sentido, entende-se que as ferramentas de apoio, compreendem a utilização de recursos de informática, materiais manipulativos e jogos diversificados que possam auxiliar estudantes e professores nesses processos. Os PCNs também mostram que faz-se necessário que os professores busquem a formação adequada para poderem utilizar este recurso de forma coerente com a realidade de seus alunos e da comunidade onde estão inseridos. De acordo com Valente:

A capacitação hoje não pode mais ser vista como uma simples passagem de informação, adestramento ou treinamento sobre como realizar uma tarefa, mas a preparação do trabalhador para entender conceitos envolvidos no seu trabalho, bem como tomar consciência de suas estratégias de aprendizagem e saber dominar os recursos da tecnologia digital para que possa continuar a aprender. (VALENTE, 2007, p. 49 e 50)

De acordo com as ideias citadas, o tema apresentado nessa pesquisa, aborda o trabalho realizado em um grupo colaborativo sobre o uso de diferentes ferramentas de apoio ao ensino e a aprendizagem de Matemática. A escolha dessas escolas não ocorreu por acaso. Elas são parceiras no projeto intitulado “Relação entre a formação inicial e continuada de professores de Matemática da Educação Básica e as competências e habilidades necessárias para um bom desempenho nas provas de Matemática do SAEB, Prova Brasil, PISA, ENEM e ENADE”, aprovado no âmbito do Programa Observatório da Educação – Edital 038/2010/CAPES/INEP, desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES de 2011 a 2014 e vinculado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas e ao curso de Licenciatura em Ciências Exatas da referida instituição. A dissertação aqui apresentada, constituiu-se em uma das ações do projeto de forma a atender a algumas necessidades indicadas por professores de Matemática, em relação ao uso de ferramentas de apoio ao ensino e a aprendizagem, tendo em vista a melhoria desses processos e a consequente elevação dos índices do INEP das escolas parceiras, a longo prazo. A pesquisa foi norteadada pela questão:

**Que repercussões o estudo realizado num grupo colaborativo, sobre o uso de diferentes ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem, teve na prática pedagógica de professores de Matemática da Educação Básica?**

Orientados por essa questão, traçamos um objetivo para desenvolvermos o trabalho. Tendo em vista a troca de ideias entre professores de Matemática, julgamos pertinente compreendermos os contextos escolares nos quais estavam inseridos. O objetivo geral desse trabalho consistiu-se em:

**Analisar realidades e possíveis inovações na prática pedagógica de professores de Matemática a partir das reflexões, debates e trocas de experiências, sobre o uso de ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem de Matemática, proporcionadas em um grupo colaborativo.**

Para atingir o objetivo a que nos propomos, organizamos a pesquisa em duas fases: a primeira de diagnóstico e a segunda de efetivação da proposta, realizando os encontros. Nessas fases de trabalho destacamos como objetivos específicos:

- 1) Conhecer as realidades das seis Escolas da Educação Básica, no que se refere à disponibilidade e uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática.
- 2) Promover debates, reflexões e trocas de experiências pedagógicas em relação ao uso de ferramentas tecnológicas e materiais manipulativos em aulas de Matemática, durante os encontros do grupo colaborativo.
- 3) Incentivar a autonomia dos professores no que diz respeito ao uso de ferramentas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Buscando atingir os objetivos e tendo a questão de pesquisa como norteadora do trabalho, realizamos a pesquisa sob a perspectiva da metodologia qualitativa. Para a coleta de dados, utilizamos como instrumentos a entrevista semiestruturada, gravações em áudio e vídeo e tabelas de registros. A análise dos dados ao longo das etapas da proposta foi realizada a partir de categorias emergentes dos relatos dos professores envolvidos.

Iniciamos a pesquisa realizando o estudo do cenário atual das escolas a partir de uma visita a cada instituição. Os registros dessa etapa do trabalho foram feitos com fotos e os dados foram anotados em tabelas.

Após organizarmos esses dados retornamos às escolas para uma conversa em grupo com os professores de Matemática, que ocorreu como uma entrevista semiestruturada. Nesse momento procuramos incentivar os professores a integrarem o grupo colaborativo, para compartilharem suas experiências a respeito do uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem. Os debates foram gravados em áudio e vídeo para posterior transcrição, com a devida autorização dos docentes presentes. Esse recurso também foi utilizado durante a realização dos encontros do grupo colaborativo.

Dando continuidade, cada professora da Educação Básica, que possui vínculo com o Observatório da Educação, levou um documento aos professores de Matemática da sua escola, convidando-os a integrarem o grupo colaborativo para compartilhar suas ideias e experiências. Nesse documento propomos um dia para ocorrerem os encontros e a data de início dos mesmos.

Em seguida, realizamos os cinco encontros do grupo com a participação de 12 professoras de Matemática da Educação Básica, que tinham disponibilidade no turno proposto. As datas dos demais encontros e as atividades a serem desenvolvidas foram determinadas coletivamente.

Optamos pela apresentação dessa pesquisa em seis capítulos. O primeiro consiste na Introdução, aqui apresentada. Os pressupostos teóricos são expostos no capítulo dois e apontam as características do trabalho em um grupo colaborativo sob a perspectiva de Fiorentini (2012), no qual a aprendizagem ocorre na troca entre sujeitos, o que faz a aprendizagem ser potencializada pela interação, como sugere o trabalho de Vygotsky (1991). Nesse segundo capítulo também mostramos os apontamentos de alguns autores a respeito do uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática.

No capítulo três apresentamos a metodologia utilizada na realização da intervenção. Definimos nesse capítulo os instrumentos usados na coleta de dados e também discorremos a respeito da análise textual discursiva, aplicada à análise dos dados.

No quarto capítulo apresentamos a coleta e análise de dados iniciais, ou seja, das etapas que precederam a realização dos encontros do grupo colaborativo.

Detalhamos nesse capítulo o cenário das escolas integrantes da proposta, bem como as opiniões dos professores de Matemática dessas instituições a respeito do uso de recursos de apoio em suas aulas.

No capítulo cinco apresentamos a descrição dos encontros do grupo colaborativo, bem como a análise dos dados coletados ao longo dessa etapa da intervenção.

Ao final, observando os objetivos propostos e os resultados alcançados, constituímos o sexto e último capítulo, no qual são apresentadas as considerações finais. Após compreendermos a intervenção realizada ao longo dos capítulos, esse último ressalta a colaboração e coletividade como uma proposta alternativa à formação continuada dos professores.

A seguir apresentamos algumas reflexões sobre os pressupostos teóricos utilizados para o desenvolvimento da proposta.

## 2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Os pressupostos teóricos, que orientaram o trabalho desenvolvido na pesquisa apresentada nessa dissertação, estão fundamentados, basicamente, nas teorias de Vygotsky (1991), Fiorentini (2012) e autores que abordam o tema do uso de ferramentas didáticas em aulas de Matemática.

Nas seções que seguem é possível perceber a consonância das teorias dos diferentes autores. Buscamos na teoria de Vygotsky, as contribuições da interação para a aprendizagem. Valente, Borba, Dullius e outros autores contribuíram para o nosso trabalho com os estudos referentes ao uso de ferramentas de apoio aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática. A constituição e trabalho em grupo colaborativo teve como base os estudos realizados por Fiorentini.

### **2.1 Contribuições da teoria sócio-interacionista de Vygotsky para o trabalho do grupo colaborativo**

Lev Semenovich Vygotsky (1826 – 1934) nasceu e viveu na antiga União Soviética. Pertencia a uma família privilegiada cultural e economicamente. Cresceu em um ambiente altamente intelectualizado, no qual pais e filhos debatiam sobre assuntos diversos. Embora tenha se formado em Direito, interessou-se por outras áreas de conhecimento como Filosofia, Psicologia, Literatura e Medicina. Essa

diversidade de interesses, estímulos e interações, contribuiu decisivamente para o desenvolvimento da sua teoria sócio-interacionista, a qual nos ofereceu aporte teórico para o desenvolvimento do trabalho no grupo colaborativo.

As leituras sobre o trabalho de Vygotsky (1991) nos mostram que o objetivo de sua pesquisa não era o resultado do processo de desenvolvimento mental, mas sim o processo em si e para isso analisou a participação do sujeito nas atividades sociais. Em sua teoria destaca que as estruturas sociais e as relações sociais levam ao desenvolvimento das funções mentais. As pesquisas de Vygotsky abordam que o desenvolvimento mental do sujeito é potencializado por ações de orientação, de troca, de interação e de relação do sujeito com o meio (entende-se aqui meio como tudo o que é externo ao sujeito). Nessa perspectiva podemos entender que a escola pode funcionar como um ambiente maximizador dessas ações afim de promover novas aprendizagens. A interação é também um dos aspectos ressaltados por Vygotsky em seu trabalho e que esteve presente em todos os encontros do grupo colaborativo.

A teoria sócio-interacionista de Vygotsky afirma que a aprendizagem ocorre quando nos deparamos com situações que não conseguimos resolver sozinhos, ou seja, situações para as quais precisamos buscar a interação, com outras pessoas ou outros conhecimentos, para encontrarmos a solução de um determinado problema. A zona de desenvolvimento proximal algumas vezes é tomada como um dos níveis de desenvolvimento. No entanto, trata-se do campo intermediário do processo. Sendo o desenvolvimento potencial desconhecido, já que não foi ainda atingido, Vygotsky postula sua identificação através do entendimento da zona de desenvolvimento proximal. Tendo como base que o desenvolvimento real é aquilo que o sujeito consolidou, o potencial pode ser inferido com base no que o indivíduo consegue resolver com ajuda. Assim, a zona proximal fornece os indícios do potencial, permitindo que os processos educativos atuem de forma sistemática e individualizada. Vygotsky deu a esse nível de desenvolvimento, o nome de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), e afirma que:

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. (VYGOTSKY, 1991, p. 97)

Para Vygotsky, “o aprendizado orientado para os níveis de desenvolvimento que já foram atingidos é ineficaz do ponto de vista do desenvolvimento global” (VYGOTSKY, 1991, p.100). Dessa forma devemos apresentar desafios que instiguem a necessidade de trocas, orientações e mediação na busca pela solução das situações problema que se impõem. Atingimos assim a zona de desenvolvimento proximal dos aprendizes.

Consideramos nessa pesquisa as professoras de Matemática da Educação Básica, de seis diferentes escolas e municípios do Vale do Taquari, como aprendizes. O grupo colaborativo teve como desafio ampliar as possibilidades de uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Para tanto, várias atividades foram desenvolvidas em diferentes momentos e por diferentes integrantes do grupo. A partir das dinâmicas utilizadas foi possível observar a efetivação da mediação, da troca, da interação e do potencial da zona de desenvolvimento proximal dos aprendizes, pois todo o grupo demonstrou atingir conceitos diferentes daqueles já conhecidos a respeito das atividades propostas. Ressaltamos que muitas das atividades propostas já eram conhecidas pelas docentes, no entanto foi possível lançar um novo olhar sobre o uso do recurso, a partir da mediação.

Novos olhares para essas ferramentas também possibilitaram a visualização da importância da interdisciplinaridade para os processos de ensino e de aprendizagem, visto que as atividades propostas no grupo colaborativo deixavam espaço para a construção de conceitos em outras disciplinas. Essa ideia de interdisciplinaridade nos permite reportar à diversidade de áreas do conhecimento exploradas por Vygotsky ao longo de sua vida profissional.

Para Vygotsky (1991), a aprendizagem gera o desenvolvimento e ocorre na zona de desenvolvimento proximal: “o processo de desenvolvimento progride de forma mais lenta e atrás do processo de aprendizado; desta sequenciação resultam, então, as zonas de desenvolvimento proximal” (VYGOTSKY, 1991, p.102). Essas etapas despertam vários processos internos de desenvolvimento que podem acontecer quando estamos interagindo com outras pessoas de forma colaborativa. A zona de desenvolvimento proximal é potencializada através da interação social e

nossas habilidades podem ser desenvolvidas com a colaboração entre os colegas, como ocorreu no grupo colaborativo.

Esse grupo era formado por professoras que buscaram conhecer novos instrumentos de ensino e aprendizagem, assim como apresentar aqueles que já conheciam às colegas. De posse desses novos conhecimentos, adquiridos a partir da troca de ideias, essas docentes poderão introduzir diferentes ferramentas em suas aulas de Matemática.

Os estudos realizados no grupo colaborativo, sob orientação do trabalho de Fiorentini, ocorreram seguindo a teoria de Vygotsky sobre a zona de desenvolvimento proximal, uma vez que as ferramentas didáticas discutidas pelo grupo, tiveram diferentes graus de complexidade. Os encontros do grupo colaborativo sobre o uso de ferramentas no ensino e aprendizagem de Matemática, aconteceram de forma em que as trocas de saberes e experiências foram sistemáticas e que cada integrante sentiu-se desafiada a buscar o conhecimento apoiada pelas demais.

## **2.2 O uso de recursos didáticos nos processos de ensino e de aprendizagem**

Na região do Vale do Taquari, contexto de investigação dessa pesquisa, é comum ouvirmos relatos de alunos dos últimos anos do Ensino Fundamental, e também do Ensino Médio, dizendo: “Detesto Matemática”. De acordo com Bianchini, Gerhardt e Dullius (2010, p. 1) a matemática “é vista, pela maioria dos estudantes, como sendo rigorosa, formal e abstrata e, assim, de difícil compreensão. As aulas são ditas monótonas e pouco atrativas”. Parece que o gosto e o interesse pela disciplina, decrescem proporcionalmente, conforme o estudante avança em seus estudos. Talvez a falta de contextualização e problematização no ensino da disciplina possam contribuir para tal aversão. Durante conversas com professores da disciplina de Matemática em nossas escolas, os docentes relatam que em geral percebem essa insatisfação dos alunos em relação às aulas.

Nesse contexto, buscamos compreender quais recursos poderiam desconstruir essa visão. Um deles, que vem sendo inserido de diferentes maneiras na sala de aula, é o computador. Entendemos que o uso dessa ferramenta é

importante, pois proporciona o acesso a uma grande quantidade de informações que são apresentadas de forma rápida e dinâmica, que é uma das maneiras como parece que nossos alunos aprendem ou estão habituados a estudar atualmente. As necessidades dos nossos alunos também indicam outras possibilidades e, nesse sentido podemos explorar materiais específicos da disciplina, como o Tangran, e alguns jogos de estratégia, a exemplo do xadrez, que colaboram para o desenvolvimento de determinados conteúdos de Matemática.

No instante em que um aluno ingressa na vida escolar, traz consigo o que viveu até o momento. Da mesma forma, estudantes em séries finais do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio apresentam, de forma natural, mais afinidade com algumas disciplinas. Esse grupo de estudantes também aponta algumas de suas preferências de aprendizagem. Sobre esse tema, Cavellucci e Valente (2004) afirmam que:

(...) as pessoas possuem um conjunto de preferências que determinam uma abordagem individual para aprender, o qual denominamos preferências de aprendizagem. Porém não necessariamente as preferências manifestas são as mesmas em todas as situações, independentemente do conteúdo e da experiência do aprendiz. Tampouco o acompanham ao longo de toda a sua vida, como uma marca definitiva(...). Essas preferências de aprendizagem podem ir mudando, na medida em que adquirimos habilidades e desenvolvemos estratégias para lidar com diferentes situações de aprendizagem na escola e na vida. (CAVELLUCCI e VALENTE, 2004, p. 4)

Não é necessário, entretanto, que o professor ou o sistema educacional testem as preferências de cada aluno, muito pelo contrário, deve-se evitar tais classificações que os testes venham a fornecer sobre os estudantes, evitando pré-conceitos. Porém, é possível verificar no dia a dia, quais as preferências de aprendizagem que um grupo de estudantes apresenta para que se possa propor ações e atividades associadas a essa forma de aprender. Para contemplar essas diferentes e variadas formas de aprender, o uso de ferramentas pode servir de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática.

Uma das ferramentas didáticas que hoje merece destaque é o computador, pois a informática tornou-se indispensável em nosso dia a dia e na vida dos nossos alunos e a sua utilização em sala de aula é inquestionável. De acordo com Rezende (2002):

Na virada do século, não se trata mais de nos perguntarmos se devemos ou não introduzir as novas tecnologias da informação e da comunicação no processo educativo. Já na década de 80, educadores preocupados com a questão consideraram inevitável que a informática invadisse a educação e a escola, assim como ela havia atingido toda a sociedade. Atualmente, professores de várias áreas reagem de maneira mais radical, reconhecendo que, se a educação e a escola não abrirem espaço para essas novas linguagens, elas poderão ter seus espaços definitivamente comprometidos. (REZENDE, 2002, p. 1)

O uso da informática, de fato, tornou-se inquestionável, pois está presente no nosso dia a dia de forma indispensável. Nossos alunos possuem uma relação estreita com essa ferramenta. O computador tem inúmeros recursos que um professor não pode proporcionar aos alunos, como por exemplo uma interface repleta de cores, símbolos e sinais sonoros e luminosos, que são atrativos. No entanto a utilização dessa ferramenta deve ocorrer de forma inteligente<sup>2</sup>, já que o recurso, por si só, não é capaz de trazer contribuições para a área educacional e que será ineficiente se usado como o ingrediente mais importante do processo educativo.

De acordo com Valente, para que a utilização do computador ocorra de forma satisfatória é preciso que o professor conheça as potencialidades educacionais da ferramenta. Se o uso ocorrer dessa forma, as modificações promovidas na sua prática pedagógica, também serão satisfatórias. Por outro lado, se o computador for utilizado apenas para transmissão de informações prontas sem que exista a possibilidade de realizar a análise de dados, ou ainda como um indicador de erros cometidos pelo aluno, o professor estará apenas informatizando o ensino tradicional. Nessa perspectiva a mudança que ocorre é que o educador deixa de ser o fornecedor da informação para ser o organizador dos processos de ensino e de aprendizagem, podendo ser auxiliado pelo computador, já que este possui uma grande capacidade de armazenar dados e informações, como propõe Valente (1997).

Para Borba (1999), os aplicativos informáticos dinamizam os conteúdos curriculares e potencializam o processo pedagógico no contexto da Educação Matemática. Ainda de acordo com o autor, o uso de mídias tem suscitado novas questões, sejam elas em relação ao currículo, à experimentação matemática, às possibilidades do surgimento de novos conceitos e de novas teorias matemáticas.

---

<sup>2</sup> “(...) o uso inteligente do computador não é um atributo inerente ao mesmo, mas está vinculado à maneira de como nós concebemos a tarefa na qual ele será utilizado”. (Valente, 1997, s/p)

Conforme Maltempi, Javaroni e Borba (2011, p. 5) “a inserção de tecnologia no ambiente de ensino e aprendizagem requer um repensar da prática docente, pois a tecnologia não é neutra e transforma a relação”. Os autores complementam a ideia do uso de ferramentas afirmando que “a tecnologia não é boa nem má, mas depende da relação que estabelecemos com ela, do uso que fazemos dela”. O uso desse recurso, também contempla a proposta pedagógica dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998):

O computador, em particular, permite novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar idéias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental. (Brasil, 1998, p.141)

Ao encontro da proposta, Quartieri, Dullius e Giongo (2012) afirmam que:

(...) além da questão de acesso aos equipamentos, o grande desafio que os educadores enfrentam é a utilização das tecnologias de forma criativa e inovadora de maneira que possam auxiliar a potencializar a aprendizagem do estudante. Portanto a simples presença dos recursos tecnológicos nas escolas não é, por si só, garantia de melhora no ensino, pois a aparente modernidade pode “mascarar” um ensino tradicional baseado na memorização. (QUARTIERI, DULLIUS e GIONGO, 2012, p. 27)

Conforme as autoras, professores capacitados e os recursos disponíveis nas escolas nos permitem fazer um bom uso das tecnologias que estiverem à disposição no computador. Precisamos aprender a explorar as potencialidades desta ferramenta. Dentro da proposta realizada no grupo colaborativo, as professoras tiveram a oportunidade de estudar algumas potencialidades das ferramentas computacionais que foram apresentadas pelas colegas do grupo. Após terem conhecido mais alguns recursos computacionais nos estudos do grupo, cada integrante pode fazer uso desse conhecimento da melhor forma possível dentro do contexto de suas escolas.

Também destacamos a importância da utilização de jogos durante as aulas da disciplina de Matemática, recurso este que foi trazido ao grupo colaborativo por várias integrantes. De acordo com Starepravo (2006), os alunos utilizam estratégias de cálculos durante os jogos sem necessariamente preocuparem-se com a formalidade geralmente exigida durante as aulas de Matemática e por meio das situações problemas criam estratégias próprias:

Os jogos colocam os alunos constantemente diante de situações de resolução de problemas e, como essas situações se apresentam de uma forma diferenciada dos “problemas” em geral trabalhados na escola (enunciados com formatação padrão (apresentados por escrito), acabam encorajando o aluno a usar procedimentos pessoais, os quais podem ser posteriormente objetos de discussão com toda a classe. (STAREPRAVO, 2006, p. 42)

Na articulação entre o que se conhece e o que se imagina, que é uma situação característica do jogo, o aluno desenvolve habilidades. Por meio da curiosidade e dos desafios o aluno é motivado a executar ações que ampliam seu conhecimento.

De acordo com Groenwald, os jogos

“tem o objetivo de fazer com que os adolescentes gostem de aprender essa disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o interesse do aluno envolvido. A aprendizagem através de jogos, como dominó, palavras cruzadas, memória e outros permite que o aluno faça da aprendizagem um processo interessante e até divertido.” (GROENWALD, texto digital)

Conforme a autora, os jogos podem fazer do ensino e da aprendizagem, processos interessantes, divertidos, lúdicos, possibilitando o prazer em aprender Matemática.

### **2.3 O trabalho em um grupo colaborativo**

Tendo como ideal a constituição do grupo colaborativo e a solidificação em torno das discussões sobre o uso de ferramentas, realizamos estudos sobre o trabalho de Fiorentini (2012). De acordo com o autor, o termo colaboração pode assumir diferentes significados. Em alguns contextos, colaboração é entendida como sinônimo de cooperação. No entanto, cooperação e colaboração possuem significados diferentes ao relacioná-los com os objetivos individuais dos membros e o objetivo comum do grupo. Para Fiorentini:

(...) na cooperação, uns ajudam os outros (“co-operam”) em tarefas cujas finalidades geralmente não resultam de negociação conjunta do grupo, podendo haver subserviência de uns em relação a outros e/ou relações desiguais e hierárquicas. (FIORENTINI, 2012, p. 56)

Já na colaboração as relações tendem a ser não-hierarquizadas, com liderança compartilhada e corresponsabilidade pela condução das ações. Essa liderança compartilhada ocorre quando, por exemplo, o próprio grupo define quem

coordena determinada atividade, podendo haver um rodízio entre os membros do grupo, para que todos participem efetivamente do trabalho. Quando se trata de um processo essencialmente colaborativo, todos do grupo “assumem a responsabilidade de cumprir e fazer cumprir os acordos do grupo, tendo em vista seus objetivos comuns” (FIORENTINI, 2012, p. 62).

A respeito dos aspectos constitutivos de um grupo colaborativo, o autor destaca:

#### 1) Voluntariedade, identidade e espontaneidade

De acordo com Fiorentini (2012, p. 59) a vontade de integrar um grupo colaborativo “deve vir do interior de cada um”, Dessa forma todos os integrantes sentem-se à vontade para fazerem parte do grupo “sem serem coagidas ou cooptadas por alguém a participar”. Conforme o autor, muitos são os motivos que levam os professores a desejarem integrar um grupo. Dentre eles destaca: buscar apoio e parceiros, enfrentar desafios conjuntamente, desenvolver projetos, buscar o próprio desenvolvimento profissional e desenvolver pesquisa sobre a própria prática.

Na realização das atividades do nosso grupo foi possível perceber que cada integrante veio aos encontros por vontade própria, pelo prazer de trocar ideias, uma vez que todas sabiam que não haveria nenhum tipo de certificação ou comprovação das atividades realizadas. Elas integraram o grupo pelo desejo de contribuir e de melhorar a sua prática pedagógica.

#### 2) Liderança compartilhada e corresponsabilidade

Para Fiorentini (2012, p. 62), em um trabalho desenvolvido coletivamente, não há hierarquia entre os membros e todos têm vez e voz. No trabalho realizado, todas as decisões do grupo foram tomadas conjuntamente e cada integrante participou ativamente desse processo.

#### 3) Apoio, respeito mútuo e reciprocidade de aprendizagem

Conforme Fiorentini (2012, p. 63), é comum “os professores trazerem suas expectativas, sucessos, achados, angústias, frustrações e dilemas da prática profissional para compartilhar com o grupo”, Podemos ressaltar que esse aspecto foi

trazido pelas integrantes aos encontros do grupo colaborativo e que as professoras sentiam-se muito bem podendo dividir com as demais aquilo que julgassem pertinente aquele momento. De acordo com Fiorentini (2012), poder expressar suas angústias e frustrações e encontrar no grupo o apoio que espera pode contribuir para a confiança, a autoestima e o respeito mútuo dos professores.

Além dos aspectos citados, Fiorentini (2012, p. 65) destaca o que de fato concebe o trabalho em um grupo colaborativo e que foi possível perceber no desenvolvimento do nosso trabalho: participação voluntária, desejo de compartilhar experiências, momentos dedicados ao bate-papo informal, expressão livre do pensamento, disposição para ouvir críticas e mudar, inexistência de uma verdade única, planejamento conjunto, confiança e respeito mútuo, negociação de metas e objetivos e responsabilidade para atingi-los, sistematização de conhecimentos a partir de estudos realizados e reciprocidade de aprendizagem. Cabe ressaltar que Fiorentini (2012, p. 66) destaca a reciprocidade de aprendizagem entre novatos e veteranos, que também pudemos perceber em nosso grupo.

O trabalho colaborativo envolveu diálogo, troca de experiências, liderança e tomada de decisões em conjunto e foi muito importante que as professoras se posicionassem de forma atuante no grupo e que houvesse um objetivo comum sobre o que se pretendia alcançar com o trabalho, e ainda qual seria a melhor forma de chegar a esse resultado. Nesse contexto de colaboração, as professoras de Matemática sentiram-se envolvidas sendo possível perceber a importância da troca de ideias e experiências. No trabalho em conjunto também surgiram diferentes aplicabilidades para os mesmos recursos apresentados pelas integrantes, em virtude dos diferentes contextos em que estão inseridas as docentes.

A realização das atividades do grupo colaborativo sobre o uso de ferramentas no ensino e aprendizagem de Matemática propiciou às professoras, momentos de reflexão sobre as suas próprias práticas. Cada integrante pode trazer a sua experiência para compartilhar com as demais. As atividades serviram como estímulo às integrantes a incorporarem as novas ideias às suas práticas. Os momentos de colaboração vividos pelas integrantes no grupo colaborativo, poderão servir de incentivo à criação de novas metodologias de ensino.

O aporte teórico aqui apresentado traz três grandes aspectos contemplados nos encontros do grupo colaborativo. Primeiramente o estudo de Vygotsky aponta a exploração da zona de desenvolvimento proximal por intermédio da interação e da mediação como uma forma de promover os processos de ensino e de aprendizagem. Posterior a isso elencamos as ideias de vários autores que defendem o uso de ferramentas de apoio ao ensino e a aprendizagem de Matemática. Por último relatamos os estudos de Fiorentini sobre o trabalho em um grupo colaborativo. Percebemos que as perspectivas dos autores se fundem ao relatarmos que os processos de ensino e aprendizagem ocorrem de formas variadas para cada pessoa. Para contemplarmos esse aspecto, precisamos usar diferentes recursos, interagir constantemente e colaborarmos uns com os outros em busca de uma aprendizagem concreta.

No próximo capítulo apresentamos a metodologia empregada ao longo do trabalho, definindo os instrumentos usados para coleta dados e a forma como realizamos a análise dos mesmos.

### 3 METODOLOGIA

Para atingir os objetivos a que nos propomos e responder a pergunta norteadora dessa pesquisa realizamos o trabalho na perspectiva da pesquisa qualitativa. Apresentamos a metodologia em três seções, nesse capítulo.

Na primeira, descrevemos a características do grupo, destacando sua composição e formação. Na segunda, citamos os instrumentos utilizados na coleta de dados, bem como os objetivos dos mesmos e na terceira, citamos como realizamos a análise dos dados.

O trabalho desenvolvido foi fundamentado na metodologia de pesquisa qualitativa, envolvendo as seis escolas parceiras do Observatório da Educação. Conforme Moreira e Caleffe (2006, p. 73), a pesquisa é assim caracterizada quando exploramos as características dos cenários e dos indivíduos a partir da descrição das práticas, coletando dados verbalmente.

Os autores também destacam que a ideia central da investigação qualitativa está no significado que as pessoas atribuem a fatos e objetos, em suas ações e interações dentro de um contexto social, e na forma clara de expor esses significados. De acordo com as ideias dos autores, podemos perceber que o trabalho em um grupo colaborativo se ajusta à pesquisa qualitativa, por lidar diretamente com a perspectiva dos diferentes indivíduos, inseridos em seus contextos que podem ser diversos.

### 3.1 Formação e composição do grupo colaborativo

A decisão de formar o grupo colaborativo foi tomada a partir das discussões que existiam entre as integrantes do Observatório da Educação. A maioria das bolsistas que compõem esse projeto, atua como professora da Educação Básica e muitas vezes o assunto em pauta era a formação continuada promovida pelas escolas ou secretarias responsáveis. Em relação a isso, algumas vezes vimo-nos afirmando o quanto essas formações têm se apresentado distantes das nossas necessidades. É comum, em nossa região, que a 3ª Coordenadoria Regional de Educação proporcione palestras sobre temas como modificações da estrutura curricular e o processo de avaliação para grandes grupos de professores. Evidentemente que os assuntos abordados nessas formações são relevantes, mas ao longo da caminhada tornam-se repetitivos e por serem geralmente apresentados somente em forma de palestra colocam os professores na posição de meros ouvintes.

Um outro exemplo a respeito dos temas que são tratados é a evasão escolar, que se acentua no ensino noturno. De acordo com índices divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), é possível percebermos alguns avanços no que diz respeito à elevação da qualidade do ensino, se considerarmos, por exemplo, o aumento do número de aprovações na Educação Básica na Região Sul do Brasil, nos anos de 2010 e 2011. No entanto, também verificamos que, nesse mesmo período, os indicadores de abandono permanecem os mesmos<sup>3</sup> ou até aumentaram, dependendo das séries observadas. Esse fato pode indicar que torna-se importante realizar uma investigação minuciosa e que leve em consideração as características locais para poder propor ações que promovam a melhoria da educação como um todo, o que é um processo demorado e exige muitos estudos. Se levarmos em consideração os motivos pelos quais alguns de nossos alunos desistem, poderemos nos deparar com a opinião deles de que o que encontram nas aulas não lhes proporciona prazer, não os cativa, enfim que as aulas não são interessantes para eles. Algumas vezes também é possível

---

<sup>3</sup> Os dados de 2012 não estavam disponíveis no período em que essa dissertação foi concluída.

percebermos essa insatisfação nos próprios docentes que relatam acharem suas aulas repetitivas e não atrativas.

É importante ressaltar que no dia a dia, dentro das escolas, os professores relatam a necessidade de também serem ouvidos, em contrapartida, às palestras que participam, nas quais são apenas ouvintes. Cada escola possui uma realidade e está inserida em uma comunidade com características diferentes. Torna-se difícil que palestras de temas amplos atendam as necessidades individuais das escolas, e ainda atinjam as expectativas dos professores. Nesse contexto, tanto em nossas escolas quanto no grupo de docentes que integra o Observatório da Educação, os relatos sobre a forma como poderiam se apresentar as nossas formações continuadas voltam-se para o trabalho em grupos, nos quais o foco seja a troca de experiências e ideias em torno das disciplinas que lecionamos.

As conversas informais dos integrantes do observatório, associadas às entrevistas feitas nas escolas parceiras, fizeram-nos perceber a vontade da constituição do grupo colaborativo. Quando o grupo é constituído dessa forma, torna-se um processo natural, pois é pensado coletivamente e com participação voluntária, onde o envolvimento de cada componente é igualmente importante.

Conforme Fiorentini:

A vontade de querer trabalhar junto com outros professores, de desejar fazer parte de um determinado grupo, é algo que deve vir do interior de cada um. Em outras palavras, um grupo autenticamente colaborativo é constituído por pessoas voluntárias, no sentido de que participam do grupo espontaneamente, sem serem coagidas ou cooptadas por alguém a participar. (FIORENTINI, 2012, p. 59)

Diante desse contexto constituiu-se, por 12 professoras da Educação Básica de escolas estaduais da região do Vale do Taquari, o grupo colaborativo para realizar estudos sobre o uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Algumas professoras, além de lecionarem Matemática, trabalhavam com disciplinas como Física, Química, Ciências e Artes. Julgamos relevante evidenciar essa característica, pois ao apresentarem suas atividades ao grupo, era possível identificar certa interdisciplinaridade entre as áreas.

Cabe ressaltar que a formação inicial das docentes contemplava licenciatura plena em Matemática ou licenciatura plena em Ciências Exatas. Também

evidenciamos que as professoras tinham diferentes idades e tempos de experiência docente com a disciplina, enriquecendo o trabalho. De acordo com Fiorentini (2012), ambos os professores, iniciantes e experientes, ao participarem colaborativamente de trabalhos intelectuais levantam:

(...) problemas, identificam discrepâncias entre teorias e práticas, desafiam rotinas comuns, apóiam-se mutuamente para coconstruir novos conhecimentos e tornar visível, muito do que é considerado dado ou implícito no processo ensino-aprendizagem. (FIORETINI, 2012, p. 67)

Ainda de acordo com o autor, novatos e veteranos aprendem de forma recíproca, o que também foi possível perceber no desenvolvimento do grupo.

### **3.2 Instrumentos utilizados da coleta de dados**

Durante a realização das atividades referentes ao trabalho desenvolvido, utilizamos registros em tabelas, fotos e vídeos (filmagens) e realizamos uma entrevista semiestruturada, que foi feita em grupo. Também usamos como recurso a transcrição dos vídeos, tanto da entrevista, quanto dos encontros do grupo colaborativo, gerando material escrito que foi analisado posteriormente.

De acordo com Tozoni-Reis (s/d):

A apresentação dos resultados organizados e categorias na redação final do estudo, vem, na pesquisa qualitativa, em geral, em forma de texto, tabelas e gráficos apresentados nos capítulos do estudo e precede a discussão, a interpretação ou análise. É comum também, na pesquisa qualitativa em educação, a ilustração dos dados com imagens, fotos ou qualquer outro tipo de recurso que dê ao leitor, da melhor forma possível, as informações sobre o fenômeno estudado. (TOZONI-REIS, s/d, p. 6)

Em concordância com a autora utilizamos tabelas e textos para a organização dos dados coletados durante a pesquisa. Isso possibilitou uma visualização ampla do cenário de cada instituição, no que diz respeito à disponibilidade de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática.

Compreendemos que as transcrições dos vídeos gerados na entrevista e nos encontros, chamadas pela autora de textos, nos forneceram dados para realizar uma análise posterior. A partir deles identificamos as opiniões dos docentes entrevistados e das professoras que integraram o grupo colaborativo, quanto ao tema já citado.

A primeira etapa da pesquisa constitui-se em diagnosticar a disponibilidade de ferramentas de apoio ao ensino e a aprendizagem de Matemática, em cada uma das seis escolas envolvidas e também nos Laboratórios de Matemática e Informática do Centro Universitário UNIVATES. Para tal construímos uma tabela de cada escola, na qual organizamos os dados coletados.

Após a realização da fase de diagnóstico, passamos para a segunda etapa. Essa constituiu-se em realizar uma entrevista semiestruturada com os professores de Matemática das seis escolas envolvidas. Essa entrevista ocorreu com o objetivo de verificar de que forma as ferramentas de apoio, eram usadas pelos docentes.

De acordo com Moreira e Caleffe (2006):

A entrevista semi-estruturada representa, como o próprio nome sugere, o meio-termo entre a entrevista estruturada e a entrevista não-estruturada. Geralmente se parte de um protocolo que inclui os temas serem discutidos na entrevista, mas eles não são introduzidos da mesma maneira, na mesma ordem, nem se espera que os entrevistados sejam limitados nas suas respostas e nem que respondam a tudo da mesma maneira.

Ao usar a entrevista semi-estruturada, é possível exercer um certo tipo de controle sobre a conversação, embora se permita ao entrevistado alguma liberdade. Ela também oferece uma oportunidade para esclarecer qualquer tipo de resposta quando for necessário (...). (MOREIRA e CALEFFE, 2006, p. 169)

Ao encontro do que afirmam os autores, a entrevista ocorreu nos moldes da entrevista semiestruturada, uma vez que tínhamos quatro questões norteadoras e os professores envolvidos emitiam suas opiniões sobre o assunto, à medida que as perguntas iam sendo postas ao grupo. Também podemos afirmar que as respostas se entrelaçavam, já indicando a próxima questão.

Conforme citam Moreira e Caleffe (2006), o momento da entrevista semiestruturada é uma boa oportunidade para esclarecer as respostas dadas. Dessa forma, tentamos explorar ao máximo o momento que os docentes reservaram para essa, afim de atingir o objetivo da pesquisa. A entrevista aconteceu de forma semelhante em cada escola envolvida: reunindo-se os professores de Matemática para uma conversa em grupo, na qual lançamos uma questão e cada docente expôs a sua opinião acerca do tema “uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática”.

Após a entrevista, os vídeos foram transcritos gerando assim um vasto material escrito para posterior análise. Da mesma forma como na primeira etapa, nessa segunda, agrupamos as respostas de cada questão por significado.

A terceira etapa foi a realização dos encontros do grupo colaborativo, apoiados por Fiorentini (2012). De acordo com o autor, um trabalho colaborativo é aquele em que o objetivo é comum a todos os integrantes. Nesse tipo de grupo também há liderança compartilhada e todos contribuem para que o objetivo comum seja atingido. No nosso grupo, o objetivo era trocar ideias e experiências a respeito do uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Conforme Weller (2010, p. 56), nos grupos de discussão, o pesquisador busca intervir o mínimo possível e “fomentar discussões voltadas ao “como”, que levem a reflexão e narração de determinadas experiências e não somente à descrição de fatos”.

Assim como a entrevista, os vídeos dos encontros foram transcritos gerando um material escrito para posterior análise, nos quais agrupamos as opiniões sobre os encontros em duas grandes categorias: expectativas e opiniões sobre a intervenção, de cada encontro realizado.

### **3.3 Análise dos dados**

Para analisar os dados coletados durante o desenvolvimento da pesquisa, utilizaremos a metodologia denominada análise textual discursiva. Segundo Moraes (2007, p. 143), categorização, descrição e interpretação são etapas que podem compor essa metodologia.

Na análise textual discursiva, a interpretação tende para a “reconstrução de significados a partir das perspectivas de uma diversidade de sujeitos envolvidos nas pesquisas” (MORAES, 2007, p. 145). Percebemos que as possíveis repercussões que poderão emergir desse trabalho e ser visualizado na prática pedagógica das integrantes ocorrerão a partir de novos significados construídos com o grupo. Posto isso a análise textual discursiva, que enaltece as reconstruções de significados realizadas a partir dos sujeitos envolvidos na pesquisa, demonstra ser a melhor opção para analisar o trabalho realizado no grupo colaborativo.

Para Moraes (2007) a análise textual discursiva valoriza tanto a descrição quanto a interpretação dos fatos. Compreendemos que essa metodologia de análise comporta-se entre as metodologias de análise discursiva e de conteúdo, podendo transitar entre esses extremos. Dessa forma podemos utilizar recursos em alguns aspectos mais próximos da proposta de análise de conteúdo e em outros, mais próximos da análise de discurso sem necessariamente ter que definir ora uma, ora outra metodologia.

De acordo com Moraes (2007, p. 144), “para a análise de conteúdo, a interpretação constitui-se num afastar-se da descrição, num exercício de abstração e teorização sobre o analisado num determinado “corpus” textual”, enquanto que a análise de discurso focaliza a interpretação nas condições de produção e “pode ser organizada de modo a dispensar o momento descritivo, concentrando-se unicamente no momento interpretativo”.

Conforme Moraes (2007, p. 159), a análise textual discursiva “se aproxima de forma decisiva das teorias emergentes, movimentos de teorização que se aproximam nas manifestações discursivas dos sujeitos das pesquisas”. Ainda de acordo com o autor, “a análise textual discursiva percebe seus objetos de pesquisa como discursos, não como fenômenos ou conceitos isolados”. A partir disso temos que os textos gerados das transcrições dos encontros do grupo e também dos registros feitos pelas professoras nos seus cadernos de anotações, servirão de base para a análise dos seus discursos, que indicam suas opiniões a respeito do uso das ferramentas de apoio ao ensino e a aprendizagem de Matemática.

A análise dos dados coletados será realizada por etapas de trabalho, que serão apresentadas no próximos capítulos. Assim, primeiramente apresentaremos os dados coletados na visita às escolas, no que diz respeito à disponibilidade de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Após, apresentaremos os dados coletados na entrevista que foi realizada com os grupos de professores de Matemática das seis escolas integrantes da pesquisa, agrupando-os em categorias emergentes das próprias respostas e, por fim, apontaremos os dados coletados ao longo da realização dos encontros do grupo colaborativo, dessa mesma forma.

No próximo capítulo apresentamos as atividades desenvolvidas e os dados coletados nas fases de diagnóstico e de entrevista.



## 4 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS INICIAIS

Esse capítulo está dividido, assim como os anteriores, em duas seções.

Na primeira, descrevemos o cenário das instituições quanto à disponibilidade de ferramentas de apoio às aulas de Matemática e a análise desses dados iniciais da pesquisa.

Na segunda seção apresentamos a entrevista realizada com os professores de Matemática das escolas envolvidas e a análise dos dados dessa etapa a partir das categorias observadas nas respostas das questões.

### **4.1 Descrição e análise dos dados do cenário das escolas e da Univates, quanto à disponibilidade de ferramentas de apoio**

Nessa fase inicial a pesquisa foi exploratória, pois fizemos a identificação dos recursos disponíveis nas seis escolas de Educação Básica que integram a pesquisa, todas elas públicas estaduais e localizadas no Vale do Taquari. Realizamos o levantamento das ferramentas disponíveis nas escolas e das características gerais das mesmas, no que diz respeito ao número de alunos e turnos de trabalho. De acordo com Moreira e Caleffe (2006), a pesquisa exploratória é desenvolvida com o objetivo de proporcionar uma visão geral sobre um determinado aspecto e “Muitas vezes as pesquisas exploratórias constituem a primeira etapa de uma investigação mais ampla.”

Cabe ressaltar aqui que todos os dados referentes aos materiais didáticos, jogos de Matemática, recursos de informática e jogos de estratégias foram organizados em tabelas que auxiliam a visualização dos recursos disponíveis. Essa etapa do trabalho foi realizada pela mestrande e por uma professora da Educação Básica, ligada à instituição a ser visitada na data prevista.

Em data previamente estabelecida nos deslocamos até cada uma das escolas e iniciamos os registros dos dados na tabela, cujo cabeçalho consta no Quadro 1, como modelo.

Nome	Unidades	O que é/para que serve	Características gerais	Imagem
------	----------	------------------------	------------------------	--------

Quadro 1: Cabeçalho da tabela preenchida com os dados das escolas.

A professora que acompanhava a atividade determinava os espaços a serem visitados, mostrando os materiais a serem registrados na tabela. Para cada material apresentado identificamos nome, quantidade de exemplares disponíveis, características gerais do material e, com auxílio de uma câmera digital, obtivemos sua imagem. A partir da realização dessa primeira atividade, que antecedeu a intervenção pedagógica a que nos propomos, cada escola recebeu um número que a identifica em todas as etapas do processo.

De forma semelhante ocorreu o registro a respeito do Laboratório de Informática das escolas. Sobre ele, registramos na mesma tabela, o número de computadores na sala, o sistema operacional em funcionamento e obtivemos uma imagem em *print screen* das telas iniciais dos *softwares* e aplicativos Matemáticos disponíveis nas máquinas.

Essa mesma atividade de levantamento de dados sobre os recursos disponíveis, ocorreu na Univates. Para realizar esse levantamento, os espaços visitados foram os Laboratórios de Matemática e Informática. No Laboratório de Matemática observamos os jogos já construídos por série da Educação Básica, bem como os materiais, que estão sob a forma de sugestão em diversas encadernações arquivadas nesse espaço. No Laboratório de Informática, assim como nas escolas, obtivemos uma imagem em *print screen* das telas iniciais dos *softwares* e aplicativos Matemáticos disponíveis nas máquinas. No entanto, não mencionamos o número de máquinas disponíveis, uma vez que trata-se de uma instituição de ensino superior

que conta com cerca de 1 ou 2 Laboratórios de Informática por prédio, e a quantidade, por si só, não determina qualidade. Vale ressaltar que a visita ocorreu em um dos Laboratórios de Informática que possui a configuração padrão de toda a instituição.

Descreveremos a seguir as informações das seis instituições no que diz respeito às características gerais das escolas e à disponibilidade de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Também averiguamos a disponibilidade dessas ferramentas nos Laboratórios de Matemática e Informática da Univates<sup>4</sup>.

A escola 1 situa-se na zona urbana do município de Fazenda Vilanova, tem aproximadamente 150 alunos matriculados no Ensino Médio, não oferece as demais séries da Educação Básica e as aulas ocorrem à tarde e à noite. A instituição possui laboratório de informática, biblioteca, aparelhos de televisão, dvd e projetor multimídia, que podem ser levados para a sala de aula, ou utilizados no Laboratório de Informática. Este último é reservado com antecedência pelos docentes e fica sob responsabilidade do professor que acompanha a turma naquele instante. O prédio onde a escola está instalada é parcialmente cedido pela prefeitura. Somente o Laboratório de Informática e uma sala de aula estão localizados na parte do prédio que é próprio da escola. No que diz respeito ao Laboratório de Informática, a escola conta com 17 computadores que utilizam o *Linux* como sistema operacional, e possuem os programas *KmPlot*, *KBruch*, *Kpercentage* e *Kig*, como aplicativos de Matemática disponíveis. Esses aplicativos compõem a configuração básica fornecida pelo Estado do Rio Grande do Sul. Quanto aos materiais manipulativos, a escola possui aproximadamente 64 instrumentos de medida, como réguas, transferidores e esquadros, 20 sólidos geométricos em acrílico, 26 jogos de Tangran<sup>5</sup> e quatro jogos de estratégia (Dama, Moinho e Ludo) (APÊNDICE A).

A escola 2 localiza-se na zona urbana do município de Encantado e tem aproximadamente 930 alunos distribuídos em Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Curso Normal e o Curso Técnico (Pós Médio) em seus

---

<sup>4</sup> Todas as informações que constam nesse capítulo referem-se aos dados de 2012.

<sup>5</sup> Tangram é um quebra-cabeça chinês formado por 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo). Com essas peças podemos formar várias figuras, utilizando todas elas sem sobrepô-las.

três turnos de funcionamento. A escola possui Laboratório de Informática e de Ciências, auditório, sala de recursos multimídia (equipada com projetor multimídia e equipamento de som) e biblioteca. O laboratório de informática é utilizado com ou sem a presença do monitor. Essa instituição tem uma funcionária que exerce a função de monitora e é responsável pelos materiais guardados em uma sala que recebe o nome de Sala de Monitoria. Neste ambiente estão guardados vários materiais específicos de cada disciplina, como jogos, livros didáticos, material de uso em sala de aula, incluindo régua e sólidos geométricos para a disciplina de Matemática e também alguns equipamentos como aparelhos de som, retroprojetores e a copiadora. A monitora também é responsável por reservar com antecedência os ambientes coletivos que são usados pelos professores com suas respectivas turmas. No que diz respeito ao Laboratório de Informática, a escola conta com 21 computadores que utilizam o *Linux* como sistema operacional, e possuem os programas *KmPlot*, *KBruch*, *GeoGebra*, *Kig*, *Cantor*, *Kpercentage* e *KAlgebra*, como aplicativos de Matemática disponíveis. Quanto aos materiais manipulativos, a escola possui aproximadamente 19 instrumentos de medida, como régua, transferidores, paquímetro e esquadros, 13 sólidos geométricos em acrílico, aproximadamente 10 jogos de Tangram, quatro caixas de peças de diferentes formatos, 2 conjuntos de material dourado, 13 jogos de estratégia (Xadrez, Resta 1 e Dama) e um jogo de sinais (APÊNDICE B).

A escola 3 situa-se na zona urbana do município de Sério, e tem aproximadamente 240 alunos matriculados do 3º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio, com funcionamento pela manhã e pela tarde. Possui um Laboratório de Informática que pode ser utilizado pelos professores, sem obrigatoriamente a monitora se fazer presente. Também tem um Laboratório de Ciências. Os ambientes coletivos, como Laboratório de Informática, biblioteca e a sala de televisão e o dvd, são reservados com antecedência. Os projetores multimídia são utilizados em sala de aula. No que diz respeito ao Laboratório de Informática, a escola conta com 11 computadores que utilizam o *Windows* como sistema operacional, e possuem o programa *Poly*, como aplicativo de Matemática disponível. Quanto aos materiais manipulativos, a escola possui aproximadamente seis instrumentos de medida, como régua, transferidores e esquadros, um jogo de

Tangran e 24 jogos de estratégia (Torre de Hanói, dama, desafios para montar e desmontar, números mágicos, jogos da velha e moinho) (APÊNDICE C).

A escola 4 localiza-se na zona urbana do município de Santa Clara do Sul e tem aproximadamente 650 alunos matriculados nas turmas dos Ensinos Fundamental e Médio, funcionando nos três turnos do dia. Possui Laboratório de Informática e de Ciências, biblioteca e recursos como televisão, dvd e projetor multimídia que são levados para as salas de aulas, que este ano também contam com sinal de *internet*. No que diz respeito ao Laboratório de Informática, a escola conta com 33 computadores, que utilizam o *Windows XP* e *Linux* como sistemas operacionais, sendo que um deles possui o programa *Powersim* como aplicativo de Matemática disponível. Quanto aos materiais manipulativos, a escola possui um cubo desmontável, uma pirâmide desmontável, 12 sólidos geométricos, 12 jogos matemáticos (alguns deles confeccionados pelos alunos como quebra-cabeças, teorema de Pitágoras e outros) e quatro jogos de estratégia (Torre de Hanói, Imagem e Ação, Jogo da Vida e Banco Imobiliário) (APÊNDICE D).

A escola 5 situa-se na zona urbana do município de Arroio do Meio e tem aproximadamente 830 alunos matriculados em séries dos Ensinos Fundamental e Médio, funcionando nos três turnos. A instituição possui biblioteca, salas com recursos multimídia e laboratório de informática e de Ciências, sendo a utilização da sala de informática organizada a partir do agendamento prévio e sob responsabilidade do professor da turma. No que diz respeito ao Laboratório de Informática, a escola conta com 22 computadores que utilizam o *Linux* como sistema operacional, e possuem os programas *KmPlot*, *KBruch*, *Kpercentage* e *Kig*, como aplicativos de Matemática disponíveis. Esses aplicativos compõem a configuração básica fornecida pelo estado do Rio Grande do Sul. Quanto aos materiais manipulativos, a escola possui aproximadamente 27 instrumentos de medida, como régua, transferidores e esquadros e 16 jogos de estratégia (Dama, Ludo, Resta 1, Xadrez e dados de quantidade) (APÊNDICE E).

A escola 6 localiza-se na zona rural do município de Cruzeiro do Sul, tem aproximadamente 270 alunos matriculados em todas as séries dos Ensinos Fundamental e Médio e funciona nos três turnos. A instituição possui laboratório de informática, biblioteca e os recursos de televisão, aparelho de dvd e projetor

multimídia são utilizados em sala de aula. A sala de informática é usada pelos professores e alunos quando o monitor está presente na escola e com reserva antecipada do ambiente. No que diz respeito ao Laboratório de Informática, a escola conta com 20 computadores que utilizam o *Linux* como sistema operacional, e possuem os programas *KmPlot*, *KBruch*, *Kpercentage* e *Kig*, como aplicativos de Matemática disponíveis. Esses aplicativos compõem a configuração básica fornecida pelo estado do Rio Grande do Sul. Quanto aos materiais manipulativos, a escola possui dois instrumentos de medida, como régua e transferidor, três conjuntos de Material Dourado e Dominó de Contas, 30 peças em forma de trapézio para construções diversas e nove jogos de estratégia (Xadrez, baralho, Ludo, Moinho e Torre de Hanói) (APÊNDICE F).

As informações descritas acima apontam alguns fatores comuns às escolas. Percebemos que todas elas, independentemente de sua localização ou número de alunos, possuem laboratório de informática. Observando suas características básicas, os aspectos que as diferem, residem nos dados físicos dessas instituições, como por exemplo, o número de alunos, a localização e os turnos de funcionamento das mesmas.

A partir dos dados obtidos, em relação à disponibilidade de ferramentas de apoio, podemos concluir que as escolas são equipadas com recursos de informática semelhantes entre si. Após termos visitado cada uma das escolas, percebemos que todas as instituições possuem laboratório de informática com um bom número de máquinas, permitindo que as mesmas sejam utilizadas individualmente pelos alunos, ou em grupos com no máximo três integrantes, conforme relatado por uma das professoras. As configurações internas também são iguais, apresentando os mesmos *softwares* matemáticos e as mesmas condições de acesso a internet. A escola 3 possui o sistema operacional *Windows*, já a escola 4 utiliza os dois tipos de sistemas (*Linux* e *Windows*) e as demais usam o *Linux* em todos os computadores do laboratório de informática. Quanto às demais ferramentas, cada escola tem uma potencialidade. Umas possuem mais jogos de estratégia, outras, mais materiais específicos da disciplina em questão, especialmente ligados a geometria (réguas, compassos, sólidos geométricos). Observamos ainda que as instituições possuem alguns materiais que foram confeccionados pelos alunos.

Essa mesma ação, de verificar quais são as ferramentas disponíveis que podem contribuir para o ensino e aprendizagem de Matemática, aconteceu na Univates. A finalidade de elencar os recursos presentes nesta instituição foi de constituir o cenário da mesma a fim de perceber qual poderá ser a sua contribuição para o grupo colaborativo. Nesta instituição visitamos o Laboratório de Matemática e um dos laboratórios de informática para a realização do levantamento de dados. Optamos por catalogar os *softwares* de apenas um os laboratórios de informática da instituição, porque todos apresentam os mesmos dados e configurações, referentes a *softwares* matemáticos, conforme a informação recebida pelo responsável do setor. Essa instituição conta com vários Laboratórios de Informática com cerca de 40 máquinas cada um. Em todos eles, o sistema operacional disponível é o *Windows*. Alguns dos *softwares* e aplicativos encontrados em cada computador foram: *Blender, Lindo, MatLab, Powersim, Poly, Modellus, Mat Maker, Wingeom, Winmat, Sintesoft Triângulos, Sintesoft Trigonometria, SuperLogo 3.0, Tangran, Cabri-geometre II, Graphmatica*, entre outros (APÊNDICE G). O Laboratório de Matemática da instituição possui muitos materiais e jogos, dentre os quais destacamos: nove baralhos matemáticos (Piff e Logaritmonencial), dois Tangrans, quatro dominós sobre área, 18 trilhas sobre diferentes conteúdos, materiais sobre fractais e frações, sólidos em papel e acrílico, quatro bingos e dois astrolábios (APÊNDICE H).

Ao reunirmos todas as informações das instituições, foi possível visualizar quais são os recursos encontrados nas escolas e na Univates. Dessa forma constituímos o cenário das ferramentas que podem ser utilizadas nas aulas de Matemática e que estão disponíveis nessas instituições.

#### **4.2 Realização e análise dos dados da entrevista semiestruturada**

Essa etapa também é exploratória, pois identifica a forma como as ferramentas são usadas durante as aulas da disciplina de Matemática. Essa atividade ocorreu a partir de uma entrevista semiestruturada que foi realizada em grupo, com os professores de Matemática das seis escolas integrantes.

Assim como na realização da primeira etapa, tínhamos uma data predeterminada para realizar a atividade em cada escola. Antes de iniciarmos a entrevista em si, expusemos aos professores a nossa intenção com a mesma, que era obter dos docentes as suas concepções quanto ao uso das ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática, disponíveis na escola. Ao fazermos isso entregamos aos professores presentes um documento de Livre Consentimento (APÊNDICE I), permitindo-nos registrar a conversa em vídeo, para que a mesma pudesse ser, posteriormente, transcrita para a realização da análise textual dos discursos dos professores. Ao longo das transcrições cada docente foi identificado com um código, constituído pelo número da sua escola e uma letra. Como exemplo podemos citar duas professoras da escola 1, para as quais os códigos são 1A e 1B. Precisamos acrescentar que duas integrantes receberam os códigos 7A e 7B, pelo vínculo com o Observatório da Educação.

Iniciamos fazendo uma breve apresentação da mestranda e também de cada docente presente. As integrantes contaram sobre a sua trajetória desde a formação inicial. Em seguida, lançamos a primeira questão da entrevista e o docente que se sentia à vontade para respondê-la iniciava a fala e os outros seguiam conforme interesse de se manifestarem. Dessa mesma forma todas as questões foram respondidas, sendo possível elencar os interesses dos grupos em relação ao uso de ferramentas no ensino e na aprendizagem de Matemática.

A entrevista era norteada por quatro questões, conforme segue:

- 1) Observando os recursos disponíveis na sua escola, você poderia apontar quais são aqueles que você usa, quando e para que faz uso deles?
- 2) Conte-nos alguma experiência com o uso de ferramentas em uma aula de Matemática.
- 3) Qual a importância que o professor percebe em usar esse recurso?
- 4) Quais são as necessidades em relação ao uso?

Percebemos que enquanto os professores respondiam a primeira questão, por exemplo, o tópico a ser discutido na segunda questão já era introduzido

indiretamente. Dessa forma, fomos desenvolvendo a entrevista em cada uma das escolas.

Ao concluirmos a entrevista, procuramos instigar os professores a integrarem o grupo colaborativo para estudar e trocar ideias e experiências sobre o uso de ferramentas no ensino de Matemática. Informamos da previsão de que os encontros do grupo colaborativo ocorram nas sextas-feiras à tarde.

A seguir descrevemos as características gerais dos contextos das entrevistas, ocorridas em grupo e mostramos a forma como identificamos os professores entrevistados, a fim de que sua identidade seja preservada.

A entrevista na escola 1 foi realizada no Laboratório de Informática e contou com a participação de duas professoras denominadas aqui pelos códigos 1A e 1B. Na escola 2 a entrevista contou com a participação de cinco professoras, denominadas por 2A, 2B, 2C, 2D e 2E. A discussão ocorreu na sala de estudos dos professores.

A entrevista, na escola 3, foi realizada com três professoras, no Laboratório de Ciências da escola, denominadas ao longo do texto por 3A, 3B e 3C. Na escola 4 a discussão foi realizada com quatro professores, em uma das salas de aula da escola, denominados nesse texto pelos códigos 4A, 4B, 4C e 4D.

A entrevista, na escola 5, contou com a participação de seis professores, denominados aqui pelos códigos 5A, 5B, 5C, 5D, 5E e 5F, e foi realizada em uma das salas de aula da instituição. Na escola 6 contamos com a participação de quatro professoras, que são aqui denominadas por 6A, 6B, 6C e 6D, e ocorreu no galpão de eventos da instituição.

Em todas as instituições, a entrevista foi desenvolvida em um clima informal, favorecendo uma discussão em grupo sobre o uso de ferramentas do ensino e aprendizagem de Matemática.

Na sequência apresentaremos os resultados da entrevista, organizados por questão, identificando os aspectos que mais aparecem. Dessa forma organizamos categorias que emergiram das próprias respostas dadas pelos professores. Transcrevemos as falas de alguns docentes para mostrar a opinião dos mesmos

sobre o uso de ferramentas no ensino e aprendizagem de Matemática, a partir das questões colocadas na entrevista. Ressaltamos que essas categorias foram percebidas de acordo com a nossa análise. No entanto temos consciência de que outros pesquisadores poderão identificar ou julgar pertinentes outras categorias que aqui não foram explicitadas.

#### 4.2.1 Primeira questão

A primeira questão da entrevista era “Observando os recursos disponíveis na sua escola, você poderia apontar quais são aqueles que você usa, quando e para que faz uso deles?”

Percebemos que os professores utilizam os materiais disponíveis nas escolas de diferentes formas e em diferentes momentos. As respostas dos professores nos permitiram perceber as categorias emergentes, conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Categorias de respostas da primeira questão da entrevista.

CATEGORIA	FALA TRANSCRITA
INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS CONTEÚDOS	<p><i>... a parte da trigonometria começo trabalhando semelhança, usando mais a parte prática, como medir a altura da parede da sala, não só utiliza os recursos, material específico, mas tu usas o ambiente, ...continuando, ... a construção do astrolábio para medir outras superfícies, outros lugares da escola... (1B)</i></p> <p><i>... eu começo o conteúdo com um jogo... (2D)</i></p> <p><i>... todos os meus conteúdos eu dou um jeito de levar eles (referindo-se ao Laboratório de Informática), às vezes introduzindo um conteúdo... (3A)</i></p> <p><i>... gosto de trabalhar com eles no início de um conteúdo com jogos, gosto muito do site do só matemática, que tem vários jogos... (4B)</i></p> <p><i>... às vezes pra introduzir gráficos de funções, pra que eles verifiquem e analisem, os interceptos (referindo-se ao uso do Laboratório de Informática)...(5A)</i></p> <p><i>... trabalhei com material dourado..., para começar os números decimais, só que se a gente pensar no cubo inteiro, e nessa tirinha, que parte é em relação a esse? em relação ao pequeno? em relação ao grande?... (6A)</i></p>
	<p><i>...uso na parte da geometria com o 3º ano os sólidos geométricos que são de acrílico... (1B)</i></p> <p><i>... na parte de geometria espacial. Temos todos aqueles sólidos, de fácil utilização..., antes a gente mostra uma caixinha, uma embalagem, ou outro tipo. Mas aquele material facilita na visualização do cálculo quando a gente faz. Então é</i></p>

ESTUDO DE GEOMETRIA	<p><i>um dos materiais que eu mais utilizo para os terceiros anos... (2B)</i></p> <p><i>... este ano que eu fiquei com os terceiros, também com geometria espacial, fiz a pirâmide com os canudinhos, para visualizar, os elementos da pirâmide, que ajudam no desenvolvimento do cálculo em geral... (2E)</i></p> <p><i>... montaram uma casa e fizeram a planta da casa, trabalhamos na 5ª série, ... mediram, fomos para o papel, ... construíram um metro, ... mediram as pecinhas cortavam com o serrote, ... pregavam, cada um montou a sua planta e a sua casa, trabalhamos ângulos, porque tinha que construir o telhado... (6C)</i></p>
ESTUDO DE GRÁFICOS, FUNÇÕES E TABELAS	<p><i>... o Wimplot na parte de funções, Wxmaxima, para construir matrizes, ... no Windows é o Excel (referindo-se à planilha de cálculo disponível no Linux), onde a gente constrói as tabelas..., faz a planilha, a construção de gráficos e analisa... (1B)</i></p> <p><i>... fazer um trabalho dentro da estatística, agora no final do primeiro semestre com os primeiros anos. Um trabalho de coleta de dados e depois construção de gráficos, com diferentes tipos de gráficos. Só que a gente se deparou com um problema que aqui no laboratório tem Linux e eles tem Windows. Então nós não podemos construir aqui, porque o trabalho está acontecendo extraclasse, ... estão em grupos coletando e depois vão elaborar os gráficos, construir os gráficos com o auxílio da informática e estão fazendo isto em casa, no ano passado eu utilizei o Winplot,....eles faziam em casa... e eu consegui trabalhar no Linux para a construção dos gráficos das funções. Esse ano nós ainda não trabalhamos porque estamos começando as funções, mas acho que vai dar tudo certo, porque é legal mostrar... (2A)</i></p> <p><i>... atividades de gráficos. Eles têm que construir cartazes com pesquisas feitas dentro da escola, utilizando compasso, transferidor, ver as dificuldades que eles têm, eles gostam de fazer, sai do rotineiro... (5A)</i></p> <p><i>... eu comecei na física, estou fazendo experiências para introduzir a parte da aceleração, da velocidade, experiências simples, a questão de queima vela, a questão da bola rolando, eles construíram gráficos, tabelas e agora, a 1B trabalha a função, e constrói gráficos (referindo-se ao uso do Laboratório de Informática)... (1A)</i></p>
COMO REFORÇO, REVISÃO DE CONTEÚDO	<p><i>... sempre voltado para o conteúdo já trabalhado, os temas do reforço (referindo-se ao uso de jogos), sempre tendo a informação do que já trabalharam com as outras professoras... (2E)</i></p> <p><i>... geralmente vamos (referindo-se ao Laboratório de Informática) como reforço, de repente antes fazer um trabalho, ou antes de fazer uma prova, para fazer uma revisão” (6D)</i></p> <p><i>... às vezes melhorando o conhecimento deles com um jogo no meio do conteúdo, por exemplo com os números inteiros, vou</i></p>

	<i>levar eles (referindo ao uso do Laboratório de Informática)... (3A)</i>
MOMENTOS DE DESCONTRAÇÃO	<i>... eu uso aquele (referindo-se aos jogos de madeira da escola), eu explico o conteúdo e às vezes para descontrair um pouquinho, e os alunos adoram... (3C)</i> <i>... eu comecei a atuar há pouco, trabalhei uma vez só com o 1º ano, dois jogos, foi no computador, ... bem superficial, nada conteudista, mas foi para distrair um pouquinho, porque às vezes estamos num conteúdo e vemos que a aula não flui... (3B)</i>
OUTROS	<i>... às vezes para atividades avaliativas também (referindo ao uso do Laboratório de Informática, dentro do conteúdo de funções)... (5A)</i> <i>... não sei o material que tem para matemática, a não ser aquelas réguas e outros que eu uso de vez em quando para desenhar ângulos... (4C)</i>

Fonte: Da autora

Considerando os aspectos citados pelos professores, podemos perceber que o uso de ferramentas está presente nas etapas que compõem o ensinar e o aprender. Alguns afirmam que utilizam as ferramentas para introduzir um determinado conteúdo, outros como forma de promover atividades de revisão e outros como propostas de fechamento, ou avaliação, da unidade estudada. De acordo com Groenwald (texto digital) “como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem”.

Conforme pode ser percebido pela fala de alguns professores, em todas as escolas, pelo menos um deles adota um recurso para introduzir os conteúdos. No desenvolvimento ou conclusão dos conteúdos, assim como nas avaliações, são usados aplicativos disponíveis nos Laboratórios de Informática, bem como a construção de jogos e o uso dos materiais disponíveis nas escolas, como pode ser percebido nas falas dos professores, dentro das categorias.

Também registramos opiniões a respeito de momentos de descontração durante as aulas, para os quais as ferramentas são usadas. Ressaltamos que os jogos usados nesse momento estão ligados ao desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, como por exemplo o jogo de xadrez e desafios de “encaixe e desencaixe” de peças. De acordo com Groenwald (texto digital), cabe ao professor de Matemática desenvolver atividades que promovam “a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo”.

Foi possível perceber que os principais conteúdos abordados com auxílio das ferramentas de apoio estão ligados principalmente aos estudos de geometria, gráficos e tabelas. Esse fato é convergente ao que percebemos na etapa 1 da pesquisa, que apontou as ferramentas de apoio às aulas de Matemática, mostrando a disponibilidade de vários materiais ligados a esses conteúdos.

Registramos aqui que uma das professoras desconhecia o material disponível na escola. Levando em consideração o contexto da instituição 4, percebemos que ter um ambiente, no qual se pudesse guardar todos as ferramentas voltadas ao ensino e à aprendizagem das disciplinas poderia amenizar essa situação, visto que essa escola não o possui.

#### 4.2.2 Segunda questão

A segunda questão que foi proposta aos grupos de professores quando da realização da entrevista é “Conte-nos alguma experiência com o uso de ferramentas em uma aula de Matemática.”

Para essa questão as respostas foram muito variadas e ricas em detalhes. As respostas dos professores propiciaram a formação de categorias expressas no Quadro 3.

Quadro 3: Categorias de respostas da segunda questão da entrevista.

CATEGORIA	FALA TRANSCRITA
INTERDISCIPLINARIDADE	<p><i>... eu trabalho com a construção de circuitos, ...construção de uma casa, com a questão de consumo de energia elétrica, venho puxando desde o início então envolve muito a parte da matemática, eles tem que calcular a parte da potência, trabalho até a questão da área na hora em que eles (alunos) tem que projetar a casinha, ...eu trabalho a questão da proporção a escala, ... (1A)</i></p> <p><i>... nós podemos contar o nosso projeto do Tangran, que faz parte de um projeto maior da área da matemática. Este foi um projeto que nós trabalhamos desde sexta série até o terceiro ano do ensino médio, nos três turnos da escola. ... propomos para eles um pequeno vídeo, onde tinha uma história bem simples, ilustrada e os personagens eram formados pelo Tangran. Em grupos, eles foram estimulados para fazerem uma releitura deste vídeo que passamos.</i></p>

	<p>Que cada grupo colocasse sua história em um painel de 1m por 0,8m. Eles tinham que colocar a história e nela tinha que ter pelo menos sete personagens e nisso surgiram coisas bem legais... (2A)</p> <p>... eu levo todos os anos os segundos anos para Museu da PUC, ... eles já saem daqui sabendo o que fazer, já saem os grupos prontos. Eles tem que recriar uma atividade de lá, ..., eles não precisam inventar ou quebrar a cabeça, mas assim construir algo que eles viram lá... (4C)</p> <p>... em ciências, a gente construiu um teto solar, com aquela caixinha de leite longa vida, ... profe de matemática vamos trabalhar juntas, era na 6ª série, construíram a casa, tinha que ter dois por dois, tinham que construir o telhado, com o ângulos e tinham que botar bem direitinho todo telhado com as plaquinhas, ... e depois as telhas.... Envolveu pesquisa como tinha que ser, fomos num lugar onde eles confeccionavam telhas, envolveu matemática e essa questão de ângulos, de medidas, de áreas, e eles adoraram. Ela trabalhou custos, ... e eu trabalhava o ambiente... (6C)</p> <p>... eu fiz... no 3º ano um trabalho com fractais, gente isso saiu coisas tão lindas, e ai no fim a profe de artes também já tava usando, e até este ano a professora já veio falar comigo: que tal se a gente trabalhar de novo fractais?... (6D)</p>
<p>CONSTRUÇÃO DE JOGOS E MATERIAIS DIDÁTICOS</p>	<p>... eu faço jogos com os alunos, principalmente com os pequenos na matemática, jogos feitos com papel... (3A)</p> <p>... com a 5ª série eu construo material, ainda mais nas frações pra todo mundo ter o seu material, e lidar com ele... (4C)</p> <p>... com os segundos anos, a construção do ciclo-trigonométrico, cada um faz o seu... (2E)</p> <p>... eu tenho a sexta série... construção do metro, do metro linear, o metro quadrado, o cúbico ... eu faço um jogo de sinais, que é a introdução dos números inteiros, é um jogo de dados com fichas, mais ou menos um banco imobiliário, só com fichas de cidades. ... eles constroem as balanças (referindo-se ao conteúdo de equações).... trabalhamos a parte da Álgebra com a geometria, toda aquela parte do quadrado perfeito e toda ela com material geométrico (referindo-se às peças confeccionadas pelos alunos). Na oitava série eu trabalho com eles a parte da localização com a batalha naval... (2D)</p> <p>... trabalhei frações, trabalhamos vários jogos, que eles construíram, construímos todos os jogos com eles.... (3C)</p>

<p>RELAÇÃO COM O COTIDIANO</p>	<p><i>... no final do trabalho de área que eu reviso com o 3º ano, eu pedi pra eles planejarem e desenharem por fim a casa onde eles moram, no papel, sem construção. Eles fizeram e eu me surpreendi por que os trabalhos foram de muita qualidade. Eles mediram, exigi que eles tinham que medir certinho, eles utilizaram a escala e os desenhos foram muito bons, utilizaram até as ferramentas que o computador dispõe, para construir, foi muito, foi muito bem elaborado, em uma parte eles tinham que desenhar a visualização interna, na outra eles tinham apresentar a parte externa, da casa através de foto, tinham também que calcular a área de cada espaço interno da casa... (1B)</i></p> <p><i>... com a geometria espacial, eles tiveram que criar, a partir de todas as figuras sólidas que a gente já tinha estudado, um objeto que fosse útil pro nosso meio, ... tinham que criar o nome do produto, a utilidade e a propaganda, tinham que fazer uma propaganda sobre o produto deles, pra ter uma aceitação no mercado... (1B)</i></p> <p><i>... para finalizar o trabalho com frações fomos para cozinha e fizemos uma receita com o que eles trouxeram, ..., acho que foi uma ferramenta, uma maneira que eles souberam ali dividir em partes iguais na forma, foi muito gratificante, então até hoje eles passam por mim, “ah professora lembra do bolo? Então marcou bastante... (3C)</i></p> <p><i>... 7ª série, eu trabalhei áreas e perímetros, e usei Google Maps, usamos alguns bairros de São Caetano, e fomos pegando triângulos, trapézios, trabalhamos perímetro e área, usando essa ferramenta ... esses alunos hoje me comentam, aquilo também ficou pra eles... (5C)</i></p> <p><i>... trabalho com os 2º anos, ... na parte da trigonometria no triângulo, de sair pra rua e medir os ângulos usando a trigonometria, medir a altura de prédios enfim, também é uma coisa que eles gravam bastante, porque sempre comentam no ano seguinte, é um trabalho que eles gostam de fazer... (5B)</i></p>
--------------------------------	---

Fonte: Da autora

De acordo com Groenwald (texto digital), ensinar Matemática é, também desenvolver “a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas”. Percebemos que as falas dos professores relatam experiências nas quais a interação entre os alunos e entre alunos e professores foi muito importante.

Os relatos apresentam ideias de interdisciplinaridade e realização de experiências tentando aproximar o cotidiano dos alunos com o conteúdo da sala de aula, elaboração de jogos e confecção de ferramentas didáticas para as escolas. Podemos ressaltar que as atividades comentadas marcaram alunos e professores de forma positiva. Também é importante destacar que os relatos incluem atividades de baixo custo, o que torna a sua realização bastante acessível.

#### 4.2.3 Terceira questão

A terceira questão proposta ao grupo era “Qual a importância que o professor percebe em usar o recurso?”. As respostas dos professores nos permitiram perceber as categorias emergentes, conforme o Quadro 4.

Quadro 4: Categorias de respostas da terceira questão da entrevista.

CATEGORIA	FALA TRANSCRITA
APROXIMAÇÃO COM A REALIDADE DO ALUNO	<p><i>... eles vão ver que tem aproximação com a realidade assim, ... é importante para eles assim quando tu consegues aproximar com o que eles usam no dia a dia, com a realidade deles... (1A)</i></p> <p><i>... queremos mostrar uma utilidade, não ficando com uma coisa abstrata, algo longe, sempre que a gente consegue concretizar, aproximar, facilitando o aprendizagem a compreensão, ... A questão da informática ... como eles são mais desse mundo digital, nasceram informatizados, então tudo que nós conseguimos aproveitar nesta área, vem ao nosso favor... (2A)</i></p> <p><i>... aplicação do conteúdo, o que a gente trabalha com eles na prática,... aplicação da matemática no dia a dia... (4B)</i></p> <p><i>... o que é trabalhado no concreto às vezes está muito mais relacionado ao dia a dia do aluno... (4A)</i></p> <p><i>... acho que a associação com o dia a dia, com o cotidiano, a importância que tem o dia a dia e não como uma matéria, um conteúdo maçante como eles costumam ter, mais uma associação com o concreto... (5D)</i></p> <p><i>... para associar com o cotidiano e saber que eles vão fixar melhor... (5B)</i></p> <p><i>... tem quem considera a matemática em sala de aula muito algorítmica, muito em cima de fórmulas, e se vocês disserem que ele vai para a informática, consegue visualizar, ... trazer o dia a dia pra sala de aula, fazer essa integração, do conhecimento do aluno no dia a dia com o conhecimento científico... (5C)</i></p>
	<i>... principalmente no ensino Fundamental penso que eles tem que conseguir enxergar, visualizar e poder concretizar</i>

<p>RELAÇÃO FAZER E APRENDER</p>	<p>este entendimento, quando você consegue voltar em um problema fazendo referência no que eles conseguiram visualizar, acho que faz muita diferença. Mas no meu entendimento, eu que estou quase me aposentando, acho que tem que se usar só quando está ligado diretamente como conteúdo... (2D)</p> <p>... além de conseguir ensinar o conteúdo, ele vai entender melhor, ele sempre vai lembrar, ... é uma forma para que o aluno lembre mais fácil usando uma ferramenta, com alguma coisa diferente eles memorizam mais fácil... (3A)</p> <p>... ele vai sempre ficar se lembrando daquele joguinho, daquela aula diferente que não foi uma mera explicação no quadro ou alguma coisa assim... (3B)</p> <p>... mesmo fazendo todo trabalho depois de novo, de montar, mas só eles manuseando decoram, ... eu trabalho no prático, e levo eles pro concreto e do concreto eu levo eles já para o abstrato, ... é visualizar, é manusear, é ouvir. O manuseio é muito importante, eles tem que trabalhar em cima da classe com aquele material... (4C)</p> <p>... uso mais a parte concreta porque o aluno, através da visualização, capta muito mais fácil está provado que a pessoa capta muito mais pela visualização do que pela audição... (4D)</p> <p>... o concreto sempre fixa melhor... (5B)</p> <p>... o conhecimento também começa pela ação então, no momento que a criança, que o aluno tem uma atitude que ele interage, ele está aprendendo muito melhor do que ficar ali ouvindo tua fala... (6B)</p> <p>... o jogo sempre tem que ter os dois lados, o seu fundamento o seu objetivo, não adianta jogar por jogar. Tem que ter conteúdo, algum desenvolvimento por trás... (6D)</p> <p>... às vezes tu fazendo esse tipo de trabalho que eles vão relacionar... (6B)</p>
<p>MOTIVAÇÃO</p>	<p>... vem (referindo-se ao aluno) mais motivado quando recebe um tema que ele tem que trazer, por exemplo, uma trena, um espelho... (1A)</p> <p>... acho que esta parte lúdica... para não começar com uma parte tão teórica,... torna-se mais agradável... (2C)</p> <p>... acho que motiva mais os alunos ... quando a gente traz uma ferramenta para dentro do ensino... (3B)</p> <p>... acho que o aluno se motiva e isso também traz uma satisfação grande para nós, quando fazemos um trabalho diferenciado... (6B)</p> <p>... eu acho que estimula mais o aluno, do que só caderno, caderno... (6C)</p> <p>... no momento que tu manipula alguma coisa tu coloca tua emoção e teu trabalho ali, e pode ter certeza que aquilo que eu faço eu não esqueço tão fácil. Então eu estou pondo minha emoção, meu trabalho com um objetivo, e</p>

	<i>claro que vai ficar mais memorizado, mais guardado na minha lembrança. No momento que vou trazer a emoção e com ela o conhecimento, vem a lembrança daquilo que deixou uma marquinha de emoção, o resto (referindo-se ao conteúdo)... (5E)</i>
INTERESSE E CURIOSIDADE DO ALUNO	<i>... o interesse do aluno é bom, teve um ano que eu pedi pra eles trazerem um material e eles disseram “a gente veio na aula hoje só para ver o que vai ter com isso aqui que a gente trouxe”... (1A) ... desenvolvemos com o aluno a criatividade, a gente desenvolve nele um espírito explorador... (4A)</i>
APOIO E DIVERSIDADE NAS AULAS DE MATEMÁTICA	<i>... é um apoio para aula, é uma atividade para o aluno assimilar melhor ou entender melhor o que tu propôs... (1B) ... vai complementar, vai fazer um fechamento, e pra nós professoras isso é muito legal, às vezes eles dizem que nem imaginam que isso a gente pode resolver no computador, num programa, eles adoram diversificar, não ter só o livro didático, ... às vezes cansamos de um conteúdo e eles também ficam cansados, é momento de quebrar isso, de sair da sala, ir pra sala de informática, ou ir pra cozinha, confeccionar um trabalho, eu acho que isso cativa mais os alunos... (3C)</i>

Fonte: Da autora.

Recebemos muitas respostas associadas ao fato de que fazer uso de diferentes materiais motiva os alunos durante as aulas de Matemática. Os docentes também relacionam o uso de ferramentas com a aproximação do conteúdo com o dia a dia dos alunos. Alguns apontam o fato, que os conteúdos, para os quais foram usados diferentes recursos didáticos para serem ensinados são melhor aprendidos pelos estudantes.

Algumas falas também apontam a relação das ferramentas como uma forma de sentimento com o conteúdo, com a disciplina. Também registramos opiniões que relatam que o material manipulativo ou *softwares* cativam os alunos e diversificam as aulas, atendendo as diferentes formas de aprender. De acordo com Cavellucci e Valente (2004, p.1) “Não é novidade que os alunos não são iguais, não aprendem da mesma maneira e não fazem as coisas segundo um mesmo padrão”. Pelos depoimentos dos professores podemos perceber que o uso de ferramentas durante aulas de Matemática contempla as diferentes formas de aprender, dependendo das necessidades dos alunos. Por exemplo, para Starepravo (2006), os jogos colocam

os alunos em situações desafiadoras que se apresentam de forma diferente de um exercício que pode ser resolvido no caderno.

#### 4.2.4 Quarta questão

Como última questão da entrevista, pedimos aos docentes que apontassem algumas dificuldades associadas as ferramentas e o ensino de Matemática, da seguinte maneira “Quais são as necessidades em relação ao uso?”. As respostas dadas pelos professores a essa questão, constam no Quadro 5.

Quadro 5: Categorias de respostas da quarta questão da entrevista.

CATEGORIA	FALA TRANSCRITA
DISPONIBILIDADE DE TEMPO	<p>... precisa tempo, porque tem alguns jogos que precisamos baixar, então o professor tem que ter tempo para vir baixar. Não adianta só preparar tua aula, tem que deixar tudo pronto antes, mesmo quando tu vai fazer uma aula com experimento, tu sempre precisa um período antes para organizar o material... (1A)</p> <p>... me falta tempo para aprender (referindo a usar um recurso de apoio) e depois conseguir ensinar... (2E)</p> <p>... eu acho que aquele material é muito bom (referindo ao kit de jogos e desafios disponíveis na escola), só que falta um pouquinho de tempo para sentar e ver exatamente o que cada um deles oferece de bom, para poder utilizar as ferramentas melhor forma possível... (3A)</p> <p>... falta tempo para gente sentar e avaliar realmente com qual conteúdo eu posso relacionar esses jogos, poderia ter mais tempo de pesquisa da minha parte... (3B)</p> <p>... às vezes o professor por si tem dificuldade, porque não tem muito tempo para trabalhar de maneira interdisciplinar, falta aquele tempo dos professores de matemática trocarem ideias, trocar informações, isso falta para gente... (4A)</p>
TROCAR IDEIAS	<p>... eu gostaria de trocar ideias sobre jogos ou conhecer outros,..., se eu tenho mais gente para essa discussão, engrandece, porque acho que o crescimento é no dividir é na troca... (2D)</p> <p>... eu acho que a gente deveria tirar tempo pra fazer isso (referindo-se sobre a troca de ideias a respeito do uso de ferramentas), só que isso também é bem complicado porque todo mundo tem o que fazer o tempo todo, vamos sentar dois ou três dias para discutir? ... (3A)</p> <p>... poderia haver mais trocas entre os profissionais, poderia haver alguma troca entre os outros professores, mais na faculdade a gente vê muito... (3B)</p> <p>... isso falta, se reunirem (referindo-se aos professores) para fazer essa troca de material... (4C)</p>

	<p>... as trocas, a gente sentar e contar... (5A)          ... falta esse momento de troca de ideias, de conteúdo... (5B)          ... uma vez uma professora disse pra mim assim que nós professores temos a péssima mania de fazer muitas coisas e não registrar nada, os outros fazem propaganda daquilo, mas às vezes não usam para nada... (5C)          ... seria interessante fazer os planejamentos interdisciplinares, ... então se a gente soubesse o que o colega ia passar para fazer as trocas... (6C)</p>
<p>APRENDER A          USAR AS          FERRAMENTAS</p>	<p>... acho que mais é a questão de aprender a usar essas ferramentas, porque tem muita coisa que a gente tem, mas não sabe usar, aprender mesmo, aprender diferentes ferramentas, ... , claro que a gente não pode deixar que os outros tragam tudo pronto, a gente também tem que pesquisar, mas eu acho que a verdadeira necessidade é mesmo saber melhor manusear isso, aprender a como jogar ou enfim como usar isso na sala de aula e aprender diferentes ferramentas também... (3B)          ... muitas vezes a gente é analfabeto em certos programas, eu em computador domino muito pouco... (3C)          ... as vezes é preciso conhecer melhor... (5A)          ... eu tenho medo de ir para o Laboratório de Informática, porque eu não vou saber administrar essa ferramenta, então como é que eu vou levar 30 alunos se eles sabem mais que eu. Eu sou bem franca, eu não domino... (5E)          ... eu acho que uma coisa que falta pra nós como professores quando vem um curso de formação da 3ª Coordenadoria é: estudar os softwares matemáticos, temos disponível esse pacote, então como se trabalha com esse pacote? Dentro das condições que a escola tem, isso não é feito, tem um pacote de software e se virem, aquilo fica ali, nunca é usado porque daqui a pouco eu não sei... (6A)</p>
<p>FORMAÇÃO          CONTINUADA          ADEQUADA</p>	<p>... criar jogos é complicado, sei que lá no LEM, a gente tinha uma caixa com jogos e assim a gente deveria ter, em cada escola, até um como modelo pra depois claro tu podes criar e fazer outros, multiplicar, mas é difícil conseguir um modelo, criar por conta até uma e outra coisa, mas eu sinceramente só tenho capacidade de criar um dominó, um jogo de memória, muito mais que isso não ..., sempre quis fazer uma oficina para confeccionar jogos... (1A)          ... também a oportunidade da gente estar participando de mais eventos, porque oficinas é muito bom, ..., o professor tem interesse de estar fazendo algumas vezes uma coisa diferente, mas que nem eu disse tu precisa tempo, e às vezes 1 hora, 2 horas atividades por semana não faz “nem cosquinha”, para começar alguma coisa... (4A)          ... uma coisa interessante que o governo poderia fazer, ele tem uma página da SEC disponível e não tem nenhum ambiente virtual, por exemplo tu fez uma atividade pedagógica, põe lá o passo a passo e os outros podem ver,...</p>

	<p><i>agora eles criaram umas normas que a gente tem ficar só ouvindo, então a gente critica também isso... (6A)</i></p> <p><i>... a gente aprender agindo, fazendo que nem os alunos... (6B)</i></p> <p><i>... os cursos feitos em períodos letivos não contém, nós temos essa lei, não podemos sair pra fazer curso, porque daí não vai contar, nós vamos ganhar uma falta justificada, como é que nós vamos estar em dois lugares ao mesmo tempo, ao mesmo tempo que pedem pra gente se especializar, mas também não deixam nós nos especializar... (6D)</i></p>
--	---

Fonte: Da autora.

Nessa questão, assim como nas demais, não houve uma única resposta, mas sim, respostas que foram se repetindo nas diferentes escolas. Os docentes destacam a dificuldade de lidar com o sistema operacional Linux e a necessidade de apoio técnico. Mas mais importante do que essas características, os professores apontam necessidade de tempo, de troca de experiências, de momentos para formação, para estudar e para ouvir o que os colegas estão desenvolvendo em suas aulas. Também citam que precisam de apoio para que os recursos de informática possam ser melhor explorados.

Percebemos a questão “disponibilidade de tempo” como um dos grandes obstáculos encontrados pelos professores, conforme algumas citações acima. Podemos ressaltar que a maioria deles trabalham 40 ou 60 horas, em mais de uma escola, com níveis e séries diferentes, lecionam mais de uma disciplina e em redes de ensino variadas. Isso acarreta um número grande de planejamentos, de participação em reuniões pedagógicas e disponibilidade de horário extraclasse para os eventos escolares.

A dificuldade quanto ao uso de recursos computacionais também é perceptível. Os professores demonstram, em suas falas, ter conhecimento da importância da utilização destes recursos nas aulas, conforme já aponta Rezende (2002), mas confrontam-se com o próprio “medo”, receio de não saber utilizar, citados por Quartieri *et all* (2012) e Valente (1997) que afirmam que não basta que o recurso tecnológico seja disponibilizado, ele precisa ser explorado da melhor forma possível.

Os professores também expressam a necessidade da troca de ideias e experiências, que foram potencializadas pelo trabalho desenvolvido no grupo

colaborativo, bem como a importância dos cursos de capacitação serem voltados para essas questões, com mais práticas, com momentos nos quais o professor aplique o que está sendo ensinado e não apenas se posicione como ouvinte. Dessa forma o pouco tempo disponível será melhor aproveitado.

A análise da entrevista como um todo nos forneceu indícios de que a constituição do grupo colaborativo poderia contribuir para uma formação mais próxima das necessidades citadas pelos professores, visto que apresentam o anseio de conhecer novas ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática a partir da troca de ideias e experiências com os seus colegas. De acordo com Fiorentini, a constituição de um grupo:

...é influenciada pela sua identificação com os integrantes do grupo e pela possibilidade de compartilhar problemas, experiências e objetivos comuns. Tal identificação não significa a presença de sujeitos iguais a ele (com os mesmos conhecimentos ou do mesmo ambiente cultural), mas de pessoas dispostas a compartilhar algo de interesse comum, podendo apresentar olhares e entendimentos diferentes sobre os conceitos matemáticos e os saberes didático-pedagógicos e experiências relativos ao e à aprendizagem de Matemática. (FIORENTINI, 2012, p. 60)

Conforme o autor, integrar um grupo colaborativo pode ser uma decisão tomada pela busca por novos conhecimentos a partir da troca, do compartilhamento de experiências entre pessoas que possuem diferentes olhares sobre uma mesma situação.

No próximo capítulo relatamos a intervenção realizada e apresentamos a análise dos dados coletados. Da mesma forma como nesse capítulo, a análise será feita por categorias emergentes dos relatos das professoras integrantes do grupo colaborativo.

## 5 GRUPO COLABORATIVO

Esse capítulo está dividido, assim como os anteriores, em seções.

Na primeira, descrevemos um pouco do processo de constituição do grupo colaborativo. Em seguida relatamos os cinco encontros ocorridos. A terceira seção desse capítulo apresenta a análise dos dados obtidos ao longo da intervenção, por categorias emergentes dos relatos das professoras sobre o trabalho realizado.

### 5.1 Constituição do grupo colaborativo e realização dos encontros

Essa etapa da pesquisa passa a ser descritiva pois, conforme Gil (1994), descreveremos as características e as relações dentro do grupo, sendo o nosso, um grupo colaborativo. Segundo o autor, essa abordagem é amplamente usada em pesquisas associadas à educação e às ciências comportamentais.

Juntamente com as professoras da Educação Básica que são bolsistas do projeto Observatório da Educação, elaboramos uma carta convite (APÊNDICE J) sobre o grupo colaborativo. Especificamos que o primeiro dia de encontro ficou determinado para 19 de outubro de 2012. Essa carta foi levada pelas professoras da Educação Básica, vinculadas ao Observatório da Educação, a cada docente de Matemática da sua instituição.

Todos os encontros do grupo foram fundamentados em pressupostos do grupo colaborativo de Fiorentini (2012). De acordo com o autor, os trabalhos em um grupo colaborativo visam promover a troca de experiências dos envolvidos e é

caracterizado pela não hierarquização, sendo cada um responsável pela realização do trabalho do grupo.

## **5.2 Descrição dos encontros**

A partir desse ponto descrevemos cada encontro do grupo colaborativo. Nessa descrição tentamos evidenciar detalhes importantes ao bom andamento das atividades do grupo.

### **5.2.1 Primeiro encontro**

O primeiro encontro do grupo ocorreu na Univates e contou com a presença de 12 professoras da Educação Básica, que assinaram outro termo de Livre Consentimento (APÊNDICE K), permitindo-nos gravar em vídeo todos os encontros. Nas transcrições, as professoras foram identificadas pelos mesmos códigos adotados na entrevista realizada na escola. Destacamos que essas 12 professoras não receberam nenhum tipo de certificação de carga horária dos encontros e que os mesmos ocorreram nas sextas-feiras à tarde.

Inicialmente, cada integrante apresentou-se, relatando um pouco da sua trajetória na formação inicial e como docente da disciplina de Matemática. As professoras também comentaram os seus sentimentos ao se dirigirem à Univates para participarem desse encontro. Ao longo das apresentações pudemos perceber que o grupo que se formou é heterogêneo e as docentes possuem diferentes formações iniciais e experiências variadas em práticas diárias em sala de aula.

Na sequência, realizamos a leitura e discussão de algumas citações dos autores Valente, Borba, Starepravo e Dullius sobre o uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Essa dinâmica propiciou o primeiro debate a respeito do tema proposto para o grupo colaborativo. Todas se manifestaram, expondo a sua opinião.

Após, em grupo, definimos as datas e o planejamento dos próximos encontros, todos na Univates, conforme cronograma que consta no Quadro 6.

Quadro 6: Cronograma dos encontros do grupo colaborativo.

DATAS DOS ENCONTROS	ATIVIDADES PREVISTAS
26/10/12	Atividades no Laboratório de Informática - integração com o projeto da instituição e apresentação da experiência didática de uma das integrantes
09/11/12	Troca de experiências - para essa tarde cada professora responsabilizou-se por trazer uma atividade para compartilhar com as colegas
30/11/12	Oficina - realização de uma oficina interdisciplinar com o professor Adriano Neuenfeldt
07/12/12	Atividades no Laboratório de Matemática – essa tarde foi reservada para que as professoras pudessem conhecer o Laboratório de Matemática e os materiais disponíveis

Fonte: Grupo colaborativo.

Após, disponibilizamos aos professores uma encadernação, que ao longo dos encontros foi utilizada como um caderno de registros. Utilizando jornais, revistas e materiais diversos tiveram a tarefa de decorar e identificar seu caderno (ANEXO 1) e escrever, a partir da segunda página, suas expectativas com relação ao grupo colaborativo.

Na sequência, cada professora apresentou seu caderno, explicou o significado das figuras e frases usadas para a decoração dos mesmos e relatou ao grupo as suas expectativas em relação aos encontros e às atividades que serão compartilhadas. Foi possível perceber que as imagens e frases que decoravam o caderno já estavam vinculadas à essas expectativas, conforme exemplificado na Figura 1.

Figura 1: Capas dos cadernos das professoras 2C e 5A<sup>6</sup>.



Fonte: Grupo colaborativo.

<sup>6</sup> Em relação à professora 5A, esse é o verso da capa do seu caderno.

Nesse encontro, ainda foi realizado um jogo de bingo com resolução de problemas de diferentes níveis de complexidade, extraídos do *site* <http://www.somatematica.com.br/desafios.php>. Esta atividade, feita em duplas, foi levada ao grupo pela autora dessa dissertação. Após o bingo, levamos dominós de equações que tinham que ser resolvidas para que o par fosse encontrado. Também deixamos com cada uma das professoras uma cópia de um dos dominós. Essas foram as experiências que levamos para compartilhar com as colegas no primeiro encontro.

De forma sucinta podemos afirmar que as integrantes manifestaram satisfação e estarem presentes nessa tarde e serem integrantes do grupo colaborativo. Também foi comentado que os jogos apresentados poderiam ser levados para uma ou outra turma das escolas, para abordar desafios matemáticos. Ao final do encontro registramos uma das atividades desenvolvidas, como mostra a Figura 2.

Figura 2: Demonstração de uma das atividades do primeiro encontro.



Fonte: Grupo Colaborativo.

### 5.2.2 Segundo encontro

Esse encontro ocorreu no Laboratório de Informática, com a participação de uma das bolsistas do projeto denominado Metodologias no Ensino de Ciências Exatas e com o compartilhamento da atividade desenvolvida por uma das professoras.

Inicialmente foi explorado o aplicativo que propõe o trabalho com frações apresentado por uma das integrantes do grupo e utilizado em sua prática docente (ANEXO 2). É importante destacar que a professora apresentou a sua atividade tendo o cuidado de demonstrar as potencialidades do aplicativo para que as demais integrantes pudessem visualizar a utilidade dele em suas aulas. Também tendo em vista que o recurso está disponível na *internet* e pode ser usado com sistema operacional *Linux* ou *Windows*, que permite o uso dele em todas as escolas. Segundo a professora, a utilização do recurso permite: aproximar os alunos ao uso de recursos computacionais, buscar e explorar *softwares* de Matemática e diferentes possibilidades da utilização do computador, abordar o conteúdo de frações, utilizando a tecnologia para propiciar a construção do conhecimento e instigar os professores participantes do grupo colaborativo a usar as tecnologias no seu fazer pedagógico.

Posteriormente, cada professora recebeu uma encadernação com as atividades que seriam trabalhadas pela bolsista (ANEXO 3). Enquanto ela apresentava aplicativos e *softwares* livres, as professoras acompanhavam o polígrafo e realizavam as atividades sugeridas. A bolsista teve o cuidado de mostrar vários detalhes, bem como dicas de conteúdos e atividades que podem ser desenvolvidas em aula com alunos dos Ensinos Fundamental e Médio. Por falta de tempo, algumas atividades que constam no polígrafo não puderam ser realizadas.

No decorrer do desenvolvimento das atividades, foi possível ouvir as manifestações das colegas sobre a utilidade dos *softwares* ou jogos com determinadas turmas ou alunos. Os comentários mostravam que o que estava sendo trabalhado seria útil na sala de aula, seja para introduzir ou finalizar a explicação de conteúdos bem como auxiliar nas dificuldades dos alunos (FIGURA 3).

Figura 3: Atividades no Laboratório de Informática.



Fonte: Grupo Colaborativo.

### 5.2.3 Terceiro encontro

O 3º encontro foi dedicado à troca de experiências entre as professoras. Cada integrante trouxe uma atividade para compartilhar com as demais. Cabe ressaltar que as atividades relatadas ao longo do encontro são experiências didáticas realizadas pelas professoras em suas aulas, e que foram aprendidas por elas em diferentes momentos de sua formação.

A primeira atividade apresentada relacionou-se com a construção de gráficos. A professora compartilhou com o grupo que a atividade é realizada no início de cada ano letivo com os alunos do 6º ano. Inicialmente, ela propõe a construção de tabelas a partir de dados coletados na própria turma como, por exemplo, o número de gremistas e colorados. Posteriormente ela utiliza essas tabelas para a representação gráfica desses dados. Os alunos realizam essa atividade manualmente e após no Laboratório de Informática da escola, utilizando o *Excel*. Ela narrou que reproduz essa atividade há três anos e percebe que os seus alunos desenvolvem com maior facilidade, ao longo do ano, os problemas matemáticos envolvendo tabelas ou gráficos, conforme consta no material distribuído por ela (ANEXO 4). Aponta também que os alunos gostam de realizar essa atividade. Outras professoras, imediatamente comentaram que será possível perceber que, ao chegarem no 1º ano do Ensino Médio, esses alunos apresentarão mais facilidade com esse conteúdo (FIGURA 4).

Figura 4: Professoras realizando atividades de gráficos.



Fonte: Grupo Colaborativo

A segunda atividade da tarde foi compartilhada por duas professoras. Elas haviam realizado a mesma anteriormente, em conjunto com todo o grupo de professores de Matemática da escola em que atuam. A proposta delas estava relacionada com o jogo Tangran. Inicialmente elas apresentaram uma história, na qual todos os personagens eram construídos pelas peças do jogo. Em seguida, mostraram as histórias que os alunos haviam construído em pequenos grupos apresentadas em forma de cartazes. Segundo as docentes, alguns objetivos desse projeto foram: integrar os alunos propiciando momentos de prazer; desenvolver atividades que exigissem atenção, concentração, destreza, raciocínio lógico e geométrico e estimular a participação do aluno em atividades conjuntas para desenvolver a capacidade de ouvir e respeitar a criatividade dos colegas, promovendo o intercâmbio de ideias como fonte de aprendizagem para um mesmo fim. As professoras ressaltaram que a realização desse projeto foi muito produtivo, pois ultrapassou a dimensão esperada, além de despertar o envolvimento e a criatividade dos alunos. O projeto recebeu dos alunos o nome “Tangran, formas que falam da vida”. Também afirmaram que foi possível explorar o recurso (já conhecido por todos) de uma maneira diferenciada, proporcionando o envolvimento de várias disciplinas para a realização da atividade (FIGURA 5).

Figura 5: Demonstração dos painéis produzidos pelos alunos.



Fonte: Grupo Colaborativo.

A terceira atividade apresentada demonstrou uma possibilidade de introduzir as funções de 1º grau partindo da realidade dos alunos, favorecendo a interdisciplinaridade. Segundo a professora, a atividade demonstrada envolve os alunos. Eles realizam o cálculo de distâncias, transformam unidades de medida, trabalham com escalas, desenvolvem noção de espaço e forma, medidas de tempo até chegar à função da velocidade. Esse trabalho é realizado a partir do mapa traçado pelo *Google Maps*, do caminho da casa de cada um até a escola. De acordo com a professora, é possível trabalharmos vários conceitos Matemáticos de forma lúdica envolvendo a realidade dos alunos (FIGURA 6).

Figura 6: Professora compartilhando a atividade realizada com seus alunos.



Fonte: Grupo Colaborativo.

A quarta atividade contemplou o tema geometria e, conforme a professora tem o objetivo de explorar, a partir da realidade geográfica e residencial do aluno, alguns conceitos de geometria plana, de forma que com o auxílio do *Google Maps* os alunos pudessem estabelecer relações de alguns conceitos geométricos com o lugar onde moram. A professora relatou que inicia a atividade apresentando aos alunos as ideias iniciais de geometria, como: ponto, reta, tipos de retas, e ângulos. Em seguida, no laboratório de informática, apresentou a eles o *Google Maps*, e solicitou a eles que localizem a escola. Todos também deviam localizar sua casa e então a professora determinou a imagem, a qual foi representada em uma folha de desenho. Após a representação da imagem, a professora trabalhou a identificação das retas, paralelas, congruentes e concorrentes. O roteiro da sua atividade consta no Anexo 5. A professora ressaltou que também poderá explorar a medidas dos ângulos formados pelas ruas, onde os alunos poderão realizar as medidas utilizando o transferidor, e classificar os mesmos em reto, agudo ou obtuso. Durante o desenvolvimento da proposta, havia muito debate em relação ao comportamento que provavelmente os alunos das outras professoras teriam ao realizarem essa atividade. Por fim, relatamos aqui a surpresa das professoras ao conhecerem o recurso *Google View Street*, também utilizado pela docente. O debate em torno da proposta e dos recursos usados foi muito interessante porque cada professora percebeu que, em alguns aspectos, precisamos também nos tornar mais atualizadas (FIGURA 7).

Figura 7: Representação da imagem visualizada no *Google Maps*.



Fonte: Grupo Colaborativo.

Em seguida foi desenvolvida a quinta atividade do encontro, o jogo Algeplan. Ele pode ser utilizado com alunos de 7ª e 8ª séries (8º e 9º anos) do Ensino Fundamental, com o objetivo principal de relacionar figuras geométricas planas (quadrados e retângulos) com expressões algébricas de primeiro e segundo graus, monômios e polinômios, resolução de equações do primeiro grau e fatoração de trinômios do segundo grau. O jogo é composto por quadrados de lados  $x$ ,  $y$  e 1 unidade, cujas áreas são, respectivamente,  $x^2$ ,  $y^2$  e 1, bem como por retângulos, com todas as combinações dos lados citados, cujas áreas são  $xy$ ,  $x$  e  $y$ . Utilizando essas peças podem ser propostas diversas operações envolvendo monômios e polinômios, cabendo ao aluno selecionar as peças de acordo com o enunciado, realizar a operação indicada levando em consideração as áreas das figuras e determinar a expressão que a representa. Também é possível realizar, de forma geométrica, a resolução de equações de primeiro e segundo graus, bem como a fatoração. A professora considerou relevante compartilhar este jogo porque o conteúdo envolvido costuma ser abordado de forma bastante abstrata nas escolas, constituindo-se esse, uma possibilidade de ensino diferenciado. O recurso compartilhado com as colegas não é de uso óbvio, tampouco simples, e mostrou-se um jogo muito interessante ao desenvolvimento do raciocínio matemático (FIGURA 8).

Figura 8: Compartilhamento do jogo Algeplan.



Fonte: Grupo Colaborativo.

A sexta atividade estava associada ao conteúdo de trigonometria, com o estudo de senos, cossenos e tangentes no círculo trigonométrico, voltada ao 2º ano do Ensino Médio, conforme Anexo 6. Fazendo a construção dos círculos a professora relata que os alunos demonstram a sua dificuldade em usar o transferidor, o compasso e outros instrumentos de medida. Segundo ela, à medida em que constrói cada um dos três círculos (do seno, do cosseno e da tangente) consegue perceber o quanto os alunos avançam no uso dos materiais e conseguem se sentir à vontade com as expressões ligadas ao conteúdo. No debate a respeito da atividade desenvolvida comentamos a dificuldade de se introduzir esse conteúdo, mas também do quão interessante ele pode ser quando associado a atividades práticas (FIGURA 9).

Figura 9: Demonstração da construção dos ciclos trigonométricos.



Fonte: Grupo Colaborativo.

Outra atividade apresentada foi o “Bordado de Diagonais”. Durante a explanação, as demais componentes do grupo realizaram a confecção do “Bordado de Diagonais”, seguindo os passos do roteiro (ANEXO 7). A professora destacou que a atividade prática é realizada com alunos do 8º ano durante os estudos de geometria. Segundo ela, além de proporcionar ao aluno o contato com materiais como compasso e transferidor, pode-se, por exemplo, utilizar os recursos citados na introdução ao estudo de polígonos, no estudo de ângulos, na dedução da fórmula do número de diagonais de um polígono, entre outros. Acrescenta ainda que é uma

atividade prazerosa, por ser lúdica e movimentar os alunos, sem esquecer que eles gostam de ver e mostrar seu trabalho para os demais colegas (FIGURA 10).

Figura 10: Construção do Bordado de Diagonais.



Fonte: Grupo Colaborativo.

A última atividade compartilhada foi a experiência realizada com alunos do 2º ano do Ensino Médio e abordou a construção de fractais. Segundo a professora o trabalho foi aplicado com os objetivos de impressionar os discentes para a Geometria dos Fractais e propor aos alunos atividades que os levassem a conhecer as maravilhas dessa geometria, aproximando a Matemática escolar da Matemática do dia a dia do aluno. A Geometria Fractal é usada para explicar diversos fenômenos que ocorrem na natureza, dentre os quais pode-se destacar os relâmpagos. Nesse sentido, os alunos foram convidados a conhecer o “Mundo dos Fractais”. Primeiramente os alunos foram desafiados a construir Fractais 3D e finalizaram o trabalho com a confecção de cartões fractais, que foi também realizada com o grupo colaborativo. A partir dessa atividade as professoras comentaram que o assunto permite uma proposta interdisciplinar, unindo, por exemplo, Matemática, Artes, História e Biologia, podendo inclusive ser desenvolvido em forma de oficina nas escolas. Uma das frases comentadas durante o debate sobre os fractais, e que resume a proposta é a de que os trabalhos “são legais porque sempre são diferentes uns dos outros” (FIGURA 11).

Figura 11: Apresentação dos fractais construídos pelos alunos.



Fonte: Grupo Colaborativo.

Nem todas as integrantes do grupo puderam compartilhar as suas experiências nessa tarde, em função da falta de tempo. Por esse motivo uma ideia será compartilhada no último encontro.

#### 5.2.4 Quarto encontro

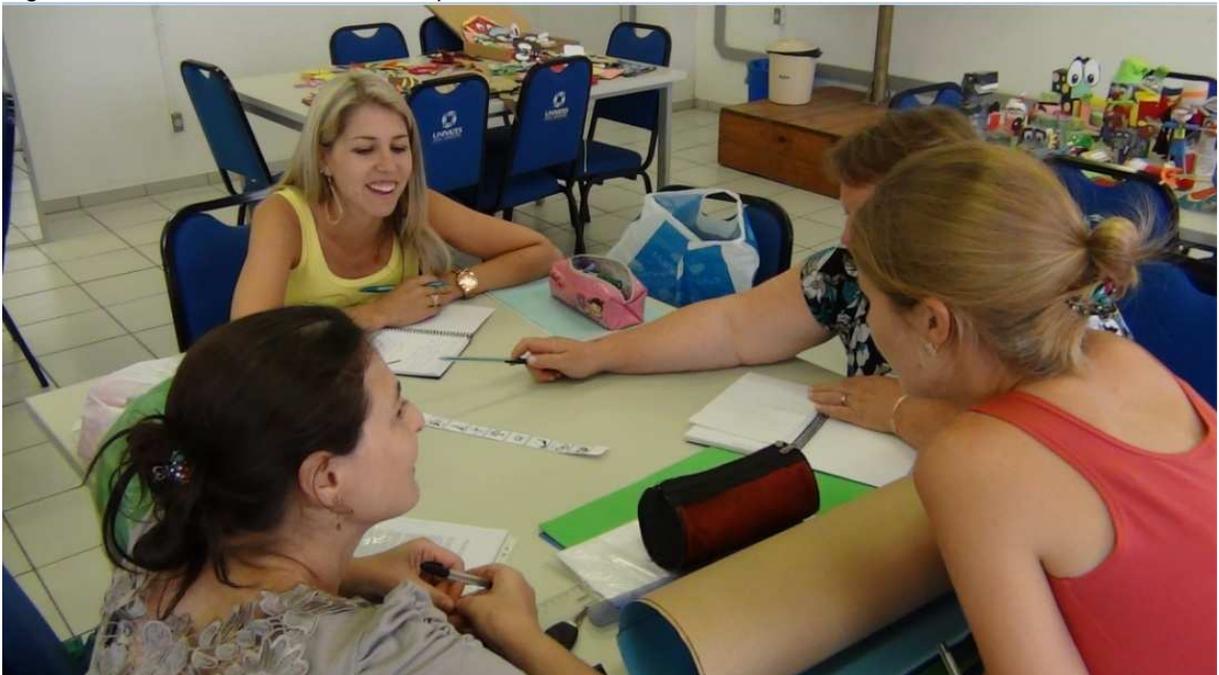
O 4º encontro contou com o apoio de um professor de Matemática da Univates, quem compartilhou com o grupo colaborativo um pouco da sua experiência com a licenciatura em Matemática, depois de contar por quais motivos se tornou professor. A proposta dele está relacionada a fazer interdisciplinaridade a partir de histórias.

Ao longo do encontro, o professor desenvolveu uma unidade de ensino com o intuito de produzirmos, até o final da tarde, um jogo de perguntas e respostas sobre o tema de nosso interesse. Durante o encontro foi possível perceber a interdisciplinaridade e ludicidade associadas às atividades.

As integrantes do grupo colaborativo demonstraram-se muito interessadas pelo trabalho desenvolvido pelo professor e também pelos diferentes jogos e personagens que estavam expostos na sala que foram confeccionados pelo próprio

professor. Percebemos o quão fácil pode ser construir um jogo de trilha, um dado, utilizando materiais reciclados. Uma das professoras finalizou os trabalhos desse encontro comentando que as atividades lhes proporcionaram inúmeras ideias para a reestruturação do currículo do 5º ano da escola, para o próximo ano (FIGURA 12).

Figura 12: Atividades realizadas no quarto encontro.



Fonte: Grupo Colaborativo.

### 5.2.5 Quinto encontro

O 5º encontro ocorreu no Laboratório de Matemática da Univates. Iniciamos com o compartilhamento e construção do jogo Matix (ANEXO 8). O objetivo do jogo é proporcionar aos estudantes o raciocínio lógico, a troca de saberes e estimular o uso das estratégias de jogo, bem como dependendo da série, operacionalizar os números negativos. No final do jogo a soma dos pontos positivos e negativos indicará o vencedor, sendo que esse deverá ter o maior número em mãos.

Após, buscamos explorar os materiais do Laboratório de Matemática da instituição. As professoras tiveram à sua disposição os jogos e ferramentas didáticas que estão organizados por série bem como as encadernações nas quais constam inúmeras sugestões de atividades para serem desenvolvidas em aulas de

Matemática. Mais uma vez as integrantes mostraram-se interessadas pelo material e pela dinâmica com que as atividades foram conduzidas (FIGURA 13).

Figura 13: Construção do jogo Matix e exploração do Laboratório de Matemática.



Fonte: Grupo Colaborativo.

### 5.3 Análise de dados

Buscando compreender o que esse grupo colaborativo representou para as integrantes, analisamos as suas falas e seus registros escritos. A partir disso percebemos algumas categorias possíveis.

O grupo colaborativo constitui-se por 12 professoras, de diferentes escolas, idades e principalmente, experiências pedagógicas. Professoras com um, dois, dez, e até 25 anos atuantes em sala de aula. Retomando o que foi citado por Fiorentini (2012), professores em fase inicial ou final tendem a trocar experiências e se apoiar mutuamente em um grupo colaborativo. E este aspecto foi destacado pelas professoras, mencionando que a troca de ideias e experiências permite aprender e reaprender sobre o uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Vejamos alguns depoimentos<sup>7</sup> a respeito da categoria troca de ideias e

<sup>7</sup> Os relatos copiados em letra sem formato itálico referem-se aos registros extraídos do caderno individual das integrantes. Já os relatos escritos em letra com formato itálico são aqueles extraídos das transcrições dos vídeos dos encontros do grupo colaborativo.

experiências e aprendizagem sobre o uso de recursos de apoio às aulas de Matemática:

Quadro 7: Primeira categoria de análise do grupo colaborativo.

CATEGORIA	FALA OU ESCRITA DO CADERNO
TROCA DE IDEIAS	<p>... eu acho que a gente tem que ir em busca, trocar ideias, espero que tenha bastante, porque eu tenho várias na minha cabeça, a gente precisa se unir, precisa trocar ideias, ... (1A)</p> <p>... a melhor formação continuada é a troca de experiência, positiva ou negativa, percebo que o grupo aqui é bem heterogêneo, e que isso vai enriquecer nosso trabalho, pois são de cidades diferentes, tem gente que trabalha no centro, tem gente do interior, e que eu também tenho coisas pra trocar experiências... (7A)</p> <p>... o encontro sugere compartilhar, dividir, ensinar, aprender, como seres humanos estamos em constante evolução e sofrendo modificações, nossos alunos também são seres humanos, e para compreendê-los, compartilhamos, ensinamos e aprendemos, estamos aqui... (2C)</p> <p>... trocar ideias, conversar sobre o que deu certo e o que não deu, aprender coisas novas, rever “coisas esquecidas”, valorizar o trabalho dos colegas... (5A)</p> <p>... esses momentos de troca, de aprendizado e de muito crescimento só vem enriquecer nossas práticas pedagógicas, fazendo com que o dia-a-dia de nossas salas de aula sejam mais dinâmicos, participativos e lúdicos, ..., conheci muitas coisas novas que pretendo levar aplicar ou desenvolver com minhas turmas ou também repassar para colegas das séries iniciais ou finais do ensino fundamental da minha escola. Foi bem legal! ... (2A)</p> <p>... acredito que essa troca entre os professores é um dos aspectos mais importantes do grupo colaborativo, onde se aprende com a prática dos outros e engrandece o próprio fazer pedagógico..., acho que se o grupo fosse maior teríamos um leque maior de práticas, o que seria positivo para todos... para isso o tempo deveria ser maior, ..., poder interagir e contribuir com os colegas as minhas experiências... (6B)</p> <p>... iremos aprender, interagir (com) sobre atividades, jogos que poderão ser utilizados para melhorar, aperfeiçoar minhas práticas pedagógicas em sala de aula. Sendo que atividades de informática são sempre muito solicitadas pelos alunos... (1A)</p> <p>... aprender coisas novas. Tenho um pouco de receio, pois quando envolve tecnologias, sempre há novidades nesta área. Precisamos estar conectados diariamente para acompanhar as evoluções, ..., buscar maneiras de formas diferentes de ensinar ao meu aluno... (6D)</p>

Fonte: Grupo Colaborativo.

Os relatos apresentados pelo grupo sugerem fortemente a troca de experiências ressaltando a riqueza dessa, feita em um grupo heterogêneo. Também percebemos a manifestação da vontade própria em integrar esse grupo. De acordo

com Fiorentini (2012, p. 65) podemos conceber um grupo colaborativo como aquele em que “há um forte desejo de compartilhar saberes e experiências”.

Seguindo na análise foi possível perceber que ter um tempo livre para “simplesmente” conversar sobre as angústias e perceber que outras colegas também passam pelas mesmas dificuldades representou ser um aspecto muito importante para as integrantes. Registramos manifestações das professoras a respeito dessa metodologia do grupo colaborativo que permite que, além do tema central, outros assuntos possam ser discutidos, permitindo que essa formação continuada vá ao encontro de algumas necessidades dos docentes. A seguir constam alguns depoimentos sobre a categoria metodologia do grupo colaborativo e as necessidades das professoras:

Quadro 8: Segunda categoria de análise do grupo colaborativo.

CATEGORIA	FALA OU ESCRITA DO CADERNO
METODOLOGIA DO GRUPO COLABORATIVO	<p>... nós professores temos poucos momentos como estes para compartilhar nossas experiências, conhecimentos e expectativas. (...) Deveríamos ter a oportunidade de participar de grupos colaborativos durante todo o ano, pois esses encontros enriquecem a nossa prática docente, ..., importante para compartilhar apreensões e dificuldades... (4A)</p> <p>... trocamos idéias, angústias... (1A)</p> <p><i>... pessoas que se dispõem a vir fora do seu horário, sabendo que não vai ter certificado então eu acho que, enquanto tem pessoas que fazem isso, a gente ainda pode acreditar na educação, ..., quem sabe depois dos encontros continuamos com o grupo, trocar e-mails, ..., foi importante conversar até das angústias que a gente tem em dias de semana que são as mesmas, às vezes a gente se sente meio frustradas com uma atividade que não deu certo, aí vem uma colega comigo que também é assim, aí tu sente, conversar de tudo, qualquer coisa, compartilhar angústias, compartilhar coisas boas, compartilhar tudo,..., nos divertimos, rimos e aprendemos muitas coisas novas, ..., imagine se tivéssemos um momento assim em nossas escolas. Que fosse para conversar, trocar ideias, assim como estamos fazendo. Precisamos disso...nossas reuniões pedagógicas deveriam ser assim, mas como todos sabem... (5A)</i></p> <p><i>... ver por exemplo, porque às vezes tu trabalha uma coisa igual, mas a minha não deu certo, porque não?, então eu acho que é isso que é muito legal, que a gente tem que parar para pensar... (3A)</i></p> <p>... Humanas? Sim, aqui o clima é de umas ensinarem as outras, colaborar, compartilhar, ensinar e aprender, ..., como as colegas afirmaram, foi um tempo destinado a nós... (2C)</p> <p>... ressaltou a disposição, entusiasmo das pessoas em participar,</p>

	<p>contribuir com suas experiências e opinar ou sugerir, complementando as dos demais. É bastante motivante ver todo o grupo empolgado com os jogos e práticas. Isso me faz pensar que a utilização dessas atividades com os alunos possa surtir o mesmo efeito (motivação, interesse)..., é importante destacar a dificuldade que temos, muitas vezes, em conseguir participar dessas formações: há dificuldades em obter liberação nas escolas, por exemplo, ..., este encontro serviu para reforçar a ideia de que muitas vezes aprendemos muito mais na troca de experiências entre professores, do que em palestras e estudos apenas teóricos. Nossa atividade é muito prática, cada aluno é diferente, então, precisamos associar a prática à teoria... (7B)</p> <p>... Fiquei pensando o quanto importante seria termos grupos colaborativos em nossas escolas. Quantas vezes não conhecemos o que os colegas trabalham?... resta a cada educador despertar, “acordar” seu espírito investigador, pesquisador, ..., me mostrou que mais um vez que ser professor é trabalhar com a vida, é envolver-se, é participar, é ter alegria, é gostar... Foi muito bom! ... (2A)</p> <p>... Esse grupo para mim representa a preocupação que há com a educação e a vontade de formar alunos mais bem preparados para a sociedade. Acredito que a troca de experiências é de grande importância para melhorar a metodologia de ensino e aprendizagem... (6B)</p>
--	--

Fonte: Grupo Colaborativo.

Aqui ressaltamos a motivação frente a outro aspecto importante que pode ser compartilhado no grupo, que são as angústias com as quais convivem os docentes em suas diferentes realidades. De acordo com Fiorentini (2012, p. 65) as pessoas que integram um grupo colaborativo, se propõem a isso, reservando “um tempo livre para participar do grupo”. Conforme o autor, também destacamos que “a participação é voluntária e todos os envolvidos desejam crescer profissionalmente”.

Nos relatos apresentados podemos verificar que integrar o grupo colaborativo pode representar destinar um tempo para si, para sua prática pedagógica. Se considerarmos o pouco tempo que muitos docentes, em nossa região, dispõem para a sua formação continuada, esse é um aspecto que merece atenção. Isso pode indicar que, se as formações continuadas tivessem como tema central a troca de ideias entre os professores a partir de suas práticas, ou ainda se abordassem assuntos que angustiam os docentes, os encontros seriam vistos pelos profissionais como algo que vai melhorar a sua prática pedagógica.

Após verificarmos alguns depoimentos, evidenciamos a necessidade de realizar a troca de ideias e experiências, bem como compartilhar angústias comuns em nossas práticas. De acordo com Fiorentini (2012, p. 64) “Sabendo que pode contar com o apoio do colega, ninguém teme em compartilhar com grupo algum fracasso ou tentativa mal sucedida na mudança da prática escolar.” Os relatos apontam que as integrantes sentem-se à vontade para debater assuntos de seu interesse e ressaltaram que a metodologia de grupo colaborativo lhes proporcionou estímulo. Também evidenciam o comprometimento e interesse das professoras em ajudarem-se mutuamente.

Dando continuidade à coleta de dados, evidenciamos os relatos a respeito das atividades desenvolvidas pelas integrantes ao longo dos encontros:

Quadro 9: Terceira categoria de análise do grupo colaborativo.

CATEGORIA	FALA OU ESCRITA DO CADERNO
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	<p>... Me empolguei bastante jogando, o que me fez pensar que tais atividades podem exercer o mesmo sobre os alunos, ou seja, podem cativá-los e mantê-los atentos. Vale a pena, de vez em quando, mesmo com as dificuldades que temos nas escolas, com relação à informática, proporcionar esse tipo de atividade, ..., ... Com a experimentação de jogos vivenciada, percebi o quanto nos divertimos e estivemos atentas. É possível que estas condutas sejam tomadas pelos alunos também, quando em situações semelhantes, podendo o ensino e a aprendizagem da Matemática tornar-se mais prazeroso... (7B)</p> <p>... O tempo foi curto, ..., muitas atividades interessantes foram compartilhadas envolvendo diversos conteúdos que podem ser explorados... (2A)</p> <p>... Algumas atividades foram bastante inovadoras. Despertam a curiosidade e o interesse nossos, imagine de nossos alunos, ..., A exemplo dos alunos me senti uma aluna em formação... (2C)</p> <p>... vou para casa cheia de ideias novas... (7A)</p> <p>... Adoro trazer jogos para a sala de aula, os alunos aprendem com mais facilidade e demonstram mais interesse... (6F)</p> <p>... foi muito bom, veio de acordo com o nosso planejamento para 2013, nas escolas. Estamos montando um projeto para o Ensino Fundamental e pude aproveitar muitas ideias para o nosso planejamento... (6D)</p> <p>... Muito bom, <i>softwares</i> divertidos e fáceis de manusear. Com certeza, bem atrativos para os alunos (para mim também foi), ..., Uma simples figura pode ser tanta coisa... Que ideia ótima essa da historinha ... Nós podemos adaptar e criar outras relacionada à Matemática. Acredito que os alunos iriam gostar muito., (5A)</p> <p>... Atividades simples que muitas vezes levamos muito tempo para fazer, podem ser feitas em poucos minutos. Percebi</p>

	<p>também a interdisciplinaridade dos jogos propostos que às vezes não nos damos conta na sala de aula. Podemos explorar mais as atividades que abordamos com os alunos... (4A)</p> <p>... foi muito válido ter acesso aos jogos já construídos e disponíveis no Laboratório de Matemática... (6B)</p> <p>... a partir da atividade que eu trouxe surgiram sugestões das colegas e depois eu pude aperfeiçoar a minha própria prática ... (1A)</p>
--	--

Fonte: Grupo Colaborativo.

Considerando os relatos que manifestam a aprendizagem em relação ao uso do computador percebemos que as professoras apontam a importância da inserção desse recurso em suas aulas. Essa característica também havia sido destacada na entrevista. As docentes encontram as ideias de Rezende (2002) que destaca que não se questiona mais o uso dessa ferramenta, mas sim como devemos fazê-lo da melhor forma possível. A importância do uso desse recurso também é contemplado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), no qual está afirmado que o computador possibilita a criação de diferentes ambientes de aprendizagem.

Durante a realização dos encontros, percebemos que houve interação de forma colaborativa, promovendo a aprendizagem a respeito dos temas estudados. Cabe ressaltar que as trocas ocorreram em um ambiente informal, característico do grupo colaborativo. Durante todos os encontros foi possível perceber o envolvimento das professoras com as atividades que estavam sendo propostas.

De acordo com Vygotsky (1991) o desenvolvimento mental do sujeito é potencializado pela orientação, troca, interação e relação do sujeito com o meio. Percebemos que as atividades realizadas estavam na zona de desenvolvimento proximal, pois os desafios propostos instigaram a troca, a orientação e a mediação na busca pela solução das situações apresentadas.

As atividades desenvolvidas nos encontro possuíam caráter desafiador uma vez que as docentes sentiram-se instigadas a realizá-las. Os sites visitados e os programas estudados apresentaram-se como recursos criativos de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática. De acordo com Quartieri *et all* (2012, p. 27), esse é um dos grandes desafios enfrentados pelos educadores, usar os recursos de informática de forma criativa e potencializadora da aprendizagem. Ainda de acordo com as autoras (2012, p. 28) “O recurso escolhido e as atividades desenvolvidas,

devem permitir uma interação do discente com os conceitos ou ideias matemáticas, propiciar a descoberta, inferir resultados, levantar e testar hipóteses.” Pelo interesse apresentado pelas professoras, em relação às atividades, que inclusive manifestaram a intenção de levá-las aos alunos, acreditamos que o encontro contemplou as expectativas.

À medida que as atividades eram compartilhadas ao longo dos encontros, as integrantes comentavam as adaptações que poderiam ser feitas para que as mesmas pudessem ser realizadas em suas escolas. Assim, as propostas foram sendo inseridas aos diferentes contextos, não havendo uma única forma para que as mesmas fossem realizadas. Isso evidencia o comportamento colaborativo do grupo. O compartilhamento das atividades ocorreu espontaneamente, sem a necessidade de uma ordem predeterminada. De acordo com Fiorentini (2012, p. 65) em um grupo colaborativo “os participantes sentem-se à vontade para expressar livremente o que pensam e sentem e estão dispostos a ouvir críticas e a mudar” e ainda complementa afirmando que “não existe uma verdade ou orientação única para as atividades. Cada participante pode ter diferentes interesses e pontos de vista, aportando distintas contribuições e diferentes níveis de participação”. Destacamos que as professoras também apontaram a variedade de atividades compartilhadas com o grupo como uma característica importante. Segundo Cavellucci e Valente (2004, p. 4) as pessoas possuem diferentes formas de aprender e organizar a sua aprendizagem e os encontros proporcionaram um leque de atividades práticas para serem usadas com os alunos, visando contemplar essas possíveis formas de aprender.

Os relatos das docentes mostram que os desafios propostos pelos jogos e atividades compartilhadas, lhes mantiveram concentradas e que esse sentimento também pode ser vivido pelos alunos quando colocados em contato com os materiais. Esses relatos reforçam os conceitos de Starepravo (2006), citados o longo do trabalho.

Concluindo a análise dos dados coletados ao longo dos encontros, pelos relatos das professoras, podemos perceber o quanto foi importante integrar o grupo colaborativo. Também podemos reforçar que a metodologia de grupo colaborativo

volta-se principalmente ao apoio mútuo e que as professoras buscaram esse aspecto nesse grupo. De acordo com Fiorentini:

São múltiplos os motivos que mobilizam os professores a fazer parte de um grupo: buscar apoio e parceiros para compreender e enfrentar os problemas complexos da prática profissional; enfrentar conjuntamente os desafios da inovação curricular na escola; desenvolver projetos de inovação tecnológica, como incorporar as tecnologias de informação e comunicação (computador, internet, vídeos, etc.) na prática escolar; buscar o próprio desenvolvimento profissional; desenvolver pesquisa sobre a própria prática, entre outros. Esse desejo de trabalhar e estudar em parceria com outros profissionais resulta de um sentimento de incompletude enquanto profissional e da percepção de que, sozinho, é difícil dar conta desse empreendimento. (FIORENTINI, 2012, p. 60)

Dentre os fatores citados, as professoras demonstraram comprometimento com o grupo, pois estavam participando dele espontaneamente e com o objetivo comum de melhorar a própria prática pedagógica. Em vários momentos as integrantes destacam a importância de trocar ideias, bem como, o prazer de compartilhar experiências, angústias e expectativas em um grupo tão heterogêneo, mas em contrapartida, com o mesmo foco.

Na continuidade, apresentamos as Considerações Finais, que constituem o último capítulo dessa pesquisa. Nele registramos nossas percepções sobre as possíveis repercussões causadas na prática pedagógica das professoras que integraram o grupo colaborativo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer dessa pesquisa propomos uma intervenção pedagógica voltada à formação continuada de professores. Para isso realizamos cinco encontros sob a perspectiva de Fiorentini a respeito do grupo colaborativo, nos quais evidenciamos a interação proposta por Vygotsky. Ao longo dos encontros trabalhamos com os conceitos de vários autores, sobre o uso de ferramentas de apoio em aulas de Matemática.

Como consta na introdução a realização desse trabalho justificou-se pela forma como se apresentam as formações continuadas proporcionadas pelas secretarias responsáveis, no Vale do Taquari. Em geral elas são destinadas a grandes grupos de professores, que são convocados a se fazerem presentes. Porém, esses docentes, em geral, desejam participar de outros momentos de aprendizagem em suas áreas de atuação.

Para elaborar uma intervenção pedagógica que fosse ao encontro das necessidades dos professores da nossa região, buscamos aportes teóricos que nos apoiassem. Dessa forma compusemos o Capítulo 2, no qual registramos os estudos de Vygotsky a respeito da interação e como ela se manifesta dentro de um grupo colaborativo, cujo trabalho é proposto por Fiorentini. Além disso, também compõem esse capítulo as pesquisas de vários autores a respeito do uso de ferramentas de apoio nas aulas de Matemática. Após a realização da pesquisa bibliográfica, esquematizamos a metodologia a ser desenvolvida, que foi composta por três

grandes etapas: diagnóstico da disponibilidade de ferramentas didáticas para as aulas de Matemática, entrevista com os professores de Matemática das escolas envolvidas e realização dos encontros para troca de ideias e experiências sobre a própria prática docente.

Verificando o objetivo geral que nos propomos a atingir, afirmamos que foi possível realizar a análise da realidade das seis escolas envolvidas na pesquisa, no que diz respeito a disponibilidade de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Também averiguamos de forma e com que objetivos os professores fazem uso desses materiais em suas aulas.

Constatamos junto aos docentes de Matemática das seis escolas parceiras do projeto Observatório da Educação, e conseqüentemente dessa pesquisa, o quanto foi intenso o discurso dos professores em relação à necessidade de trocar ideias e experiências ligadas ao uso de ferramentas de apoio ao ensino e a aprendizagem de Matemática. Enquanto os docentes respondiam as questões da entrevista percebemos a insatisfação deles com a falta de tempo para, por exemplo, conhecerem as práticas dos colegas da área.

Nesse mesmo sentido, reforçaram o quanto gostariam que as formações continuadas, oferecidas pelas secretarias responsáveis, fossem caracterizadas pela troca de experiências e ideias de práticas pedagógicas interessantes. Ressaltaram ainda, que seria importante que essas trocas também pudessem ocorrer dentro da própria escola, em momentos destinados à formação continuada ou nas próprias reuniões pedagógicas. Portanto, seria possível termos um processo contínuo de formação, de forma independente, cujo grupo poderia trabalhar colaborativamente. De acordo com Fiorentini:

...quando diretores ou coordenadores pedagógicos, por acreditarem na importância no trabalho coletivo, obrigam seus professores a fazerem parte de grupos de trabalho e estudo, podem, inconscientemente, estar contribuindo para a formação de grupos coletivos que, talvez, nunca venham a ser de fato colaborativos. (FIORENTINI, 2012, p. 59)

Ao participar de uma formação continuada por obrigação, o comportamento de um professor será muito diferente do que quando a participação é voluntária. Sempre que um grupo de docentes se reunir colaborativamente para estudar sobre

um determinado tema, fará isso em função de um assunto comum a todos os membros, que possuem um objetivo comum e corresponsabilidade em atingí-lo.

Diante das transformações percebidas no campo educacional ao longo dos anos, tornou-se necessário repensar as formações continuadas proporcionadas aos professores. Nesse contexto, o uso de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática, bem como a troca de experiências, tornaram-se muito importantes e significantes para melhorar a prática pedagógica.

Em relação a isso, buscamos uma intervenção diferentemente da forma como se apresentam as formações continuadas em nossas escolas. Realizamos os encontros do grupo colaborativo de acordo com o trabalho de Fiorentini, que prevê a liderança compartilhada e a tomada de decisões conjunta em busca de um objetivo comum a todos os membros.

De qualquer forma, independentemente das condições da escola, ter reunido professores sob a perspectiva do grupo colaborativo, representou uma possibilidade de discutir sobre a própria prática, considerando todos os aspectos envolvidos no ato de lecionar. As professoras, envolvidas nesse trabalho, relataram a falta de momentos para trocas de experiências com seus colegas. Assim entendemos que o grupo colaborativo se constituiu para proporcionar momentos de socialização, interação e debate, entre as professoras das escolas envolvidas.

Em relação à última etapa que constituiu nossa intervenção pedagógica, podemos afirmar que conversar sobre as angústias que afligem os professores, mais em específico as docentes do grupo colaborativo, as dificuldades enfrentadas e as conquistas alcançadas, ou seja, trocar ideias, experiências (sejam essas bem sucedidas ou não), ou apenas discutir e conversar fazem com que nossa prática se torne mais prazerosa. Foi justamente isso que foi propiciado nos encontros, em outras palavras, esse foi o “forte” do grupo colaborativo.

Conforme Fiorentini, num grupo colaborativo, os professores sentem-se à vontade para expressar suas opiniões, manifestando respeito aos saberes e experiências compartilhadas pelos colegas. Ainda de acordo com o autor, “há momentos, durante os encontros, para bate-papo informal, reciprocidade afetiva,

confraternização e comentários sobre experiências e episódios da prática escolar ocorridos durante a semana” (FIORENTINI, 2012, p. 65).

Nos encontros tivemos a oportunidade de aprender novas atividades, ou lembrar de atividades, que em algum momento já havíamos trabalhado, visto que, cada professora foi responsável por apresentar às demais colegas uma prática que “deu certo”. Escutar de alguma colega traz mais significado, motiva mais do que apenas ler em algum artigo ou notícia. Podemos perceber o entusiasmo, sentirmo-nos motivadas e ter vontade de realizar a atividade com nossos alunos.

As atividades serviram como estímulo às integrantes a incorporarem ideias diferenciadas às suas práticas. Os momentos de colaboração vividos pelas integrantes no grupo colaborativo poderão servir de incentivo a criação de novas metodologias de ensino.

Ao longo da realização dos encontros do grupo, durante as trocas de experiências, acreditamos que a aprendizagem de novas estratégias de ensino tenha ocorrido de forma colaborativa, já que cada integrante teve participação igualmente importante. Vale ressaltar que, em alguns momentos, as professoras comentaram que se as formações continuadas promovidas pelos órgãos responsáveis tivessem um caráter semelhante à forma como estavam organizados os encontros, elas seriam mais produtivas e gerariam resultados mais eficientes.

Retomando a questão de pesquisa “Que repercussões o estudo realizado num grupo colaborativo, sobre o uso de diferentes ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem, teve na prática pedagógica de professores de Matemática da Educação Básica?”, percebemos que a proposta do grupo colaborativo teve repercussões na forma de conceber a sua formação continuada. Também acreditamos que essa ideia possa ser levada aos momentos destinados ao planejamento.

Ao destacarem aspectos que julgaram importantes em relação ao grupo colaborativo, as professoras nos fizeram perceber que a proposta contribuiu para suas práticas pedagógicas. Elas ressaltaram aspectos ligados ao estímulo ao uso de ferramentas, a importância da troca de ideias, e o sentimento de satisfação por colaborar com o grupo, o que é característico de um grupo colaborativo. Além

disso, percebemos que as professoras demonstraram interesse em continuar realizando os encontros do grupo colaborativo, pois segundo elas houveram poucos encontros, o que evidencia a importância desses momentos numa formação continuada.

Querer levar essa ideia para as escolas e pensar nossas reuniões pedagógicas e horas atividades como um grupo colaborativo, pode ser uma das contribuições desses encontros. Pensar nas atividades que deram certo, aplicar com nossos alunos e verificar os resultados, ou mesmo as que não deram certo, o que pode e deve ser modificado, mas sempre em grupo, trocando ideias, aprendendo e ensinando, discutindo e rediscutindo, buscando uma educação cada vez melhor.

Portanto, perceber, em primeiro lugar, a importância desses encontros trará com certeza uma mudança na prática educativa das integrantes desse grupo. Estamos carentes de tempo que nos proporcionem momentos de reflexão acerca de nossas próprias aulas e nada melhor do que a conversa com colegas para discutir e com certeza o grupo colaborativo influenciou.

Destacamos ainda alguns aspectos relevantes a pesquisa e a sua continuidade. Se o tempo destinado aos encontros do grupo colaborativo tivesse sido maior poderíamos ter explorado mais detalhadamente cada atividade proposta. Outro detalhe importante é o de que se tivéssemos organizado e lançado essa proposta no início do ano, talvez mais professores pudessem ter integrado o grupo. Também destacamos que o material coletado nessa pesquisa poderá nos fornecer mais dados para uma próxima análise. Poderemos, a partir da visualização do que não foi plenamente verificado, analisar as possíveis relações percebidas entre os relatos apresentados pelos professores nas entrevistas com as falas citadas durante os encontros. Outra proposta de continuidade é a constituição de grupos colaborativos dentro das escolas, e das coordenadorias de educação, sobre assuntos de interesse dos professores, como proposta de formação continuada.

Por fim, concluo<sup>8</sup> que, para a minha própria formação, ter integrado o grupo colaborativo representou ter vivenciado uma formação continuada alternativa ao que

---

<sup>8</sup> Opinião pessoal da autora do trabalho.

vem sendo ofertado pelas secretarias de educação e ter percebido o quanto isso pode ser possível. Penso que o tema discutido nos encontros e a forma de trabalho do grupo foi ao encontro das necessidades das professoras e que, principalmente por esses motivos, essa formação trouxe realização e prazer a esses momentos. Isso mostrou a possibilidade de fortalecimento de grupo de professores em torno de um tema de interesse comum, visando a melhoria da prática pedagógica.



## REFERÊNCIAS

- BIANCHINI, Gisele, GERHARD, Tatiane e DULLIUS, Maria M. Jogos no Ensino de Matemática “Quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática?”. **Destques Acadêmicos**, Lajeado, ano 2, v 2 n 4, p. 1-8, 2010. Disponível em: <<http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/viewFile/103/61>>. Acesso em: 20 abr. 2013.
- BORBA, Marcelo C. Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, M. A. V. (org). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 285-295.
- BRASIL, INSTITUTO DE PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopses Estatísticas da Educação Básica**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em 11 jan. 2013.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação. Brasília: SMT/MEC, 1998.
- CAVELLUCCI, Lia Cristina Barata e VALENTE, José Armando. **Preferências de Aprendizagem: Enriquecendo o aprender na escola**, PUC-SP, 2004. Disponível em: <[http://www.eadconsultoria.com.br/matapoio/biblioteca/textos\\_pdf/texto12.pdf](http://www.eadconsultoria.com.br/matapoio/biblioteca/textos_pdf/texto12.pdf)>. Acesso em 29 abr. 2012.
- FIORENTINI, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, Marcelo C.; ARAÚJO, Jussara L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. p. 53-85.
- GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GROENWALD, Cláudia L. O., TIMM, Ursula T. Utilizando curiosidades e jogos em sala de aula. *Só Matemática*. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/artigos/a1/>>. Acesso em: 20 abr. 2013.

MALTEMPI, Marcos Vinicius; JAVARONI, Sueli Liberatti; BORBA, Marcelo de Carvalho. Calculadoras, Computadores e Internet em Educação Matemática: dezoito anos de pesquisa. **Revista Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223514004>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

MORAES, Roque e GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva: Análise de Conteúdo? Análise de discurso? In: \_\_\_\_\_. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007, p. 139- 161.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygostky à Educação Matemática**. 10 ed. Campinas: Papirus, 2010.

QUARTIERI, Marli Teresinha ; DULLIUS, Maria Madalena ; BERGMANN, Adriana Bergmann; PADILHA, Teresinha Aparecida Faccio; KIEMANN, Geovana Luiza; SCHMITT, Fernanda Eloísa; ALTHAUS, Neiva; MARQUES, Gabriela Born. **Ações para inserção de recursos computacionais no ensino de Matemática na Escola Básica**. In: Profmat 2012, 2012, Coimbra. Anais do Profmat 2012. Lisboa: Associação de professores de Matemática, 2012. p. 1-11.

QUARTIERI, Marli Teresinha; DULLIUS, Maria Madalena e GIONGO, Ieda Maria. Possibilidades e limitações da inserção de tecnologias nas aulas de Matemática no Ensino Fundamental. **Educação Matemática em Revista - RS**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 13, 2012.

REZENDE, Flávia. **As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista**. Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 1, mar.- 2002, p. 1 a 18. Disponível em: <[http://www.univates.br/virtual/file.php/3345/tecnologias\\_rezende.pdf](http://www.univates.br/virtual/file.php/3345/tecnologias_rezende.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2012.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Jogos para ensinar e aprender matemática**. Curitiba: Coração Brasil, 2006.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **A pesquisa científica em andamento**. Disponível em: <<http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/196/3/01d10a02.pdf>>. Acesso em: 14 jan 2013.

VALENTE, José A. **O uso inteligente do computador na educação**. Revista Pátio, Ano I, nº.1, mai/jul.- 1997. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos\\_teses/EDUCACAO\\_E\\_TECNOLOGIA/USOINTELIGENTE.PDF](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/EDUCACAO_E_TECNOLOGIA/USOINTELIGENTE.PDF)>. Acesso em: 7 jan. 2012.

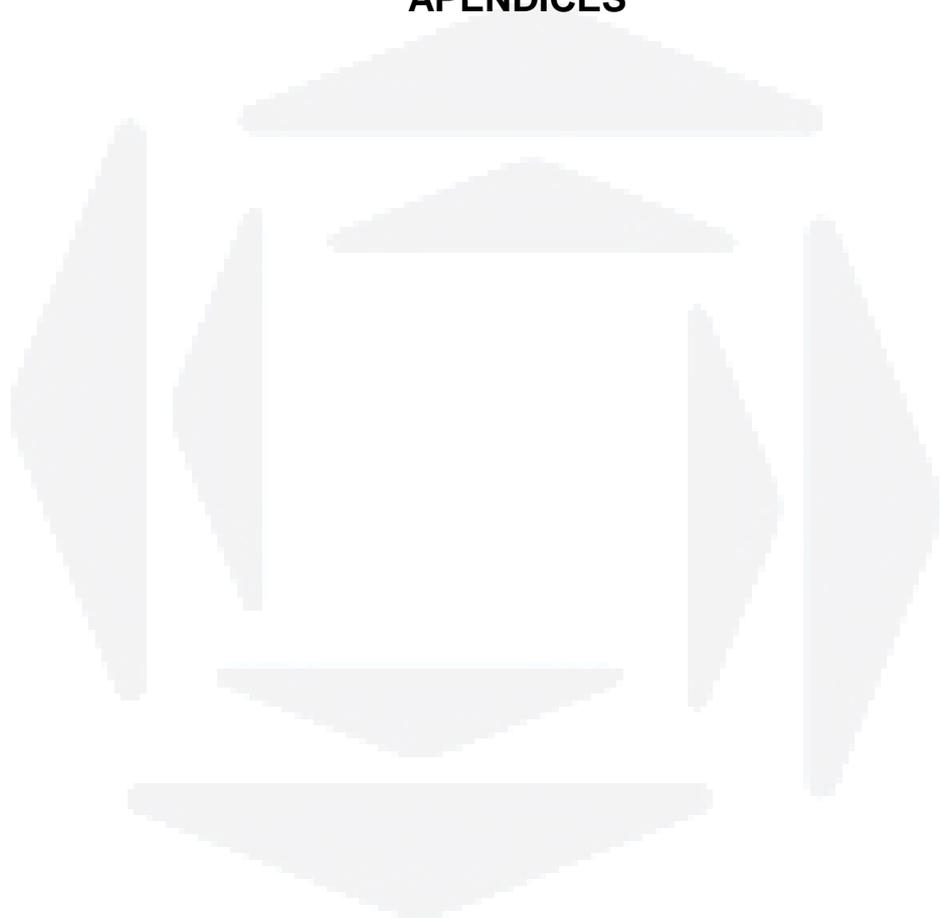
VALENTE, José A. A crescente demanda por trabalhadores mais bem qualificados: a capacitação para a aprendizagem continuada ao longo da vida. In: \_\_\_\_\_. **Aprendizagem na era das tecnologias digitais**. São Paulo: Cortez, 2007, p.48-95.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991, 4 ed.

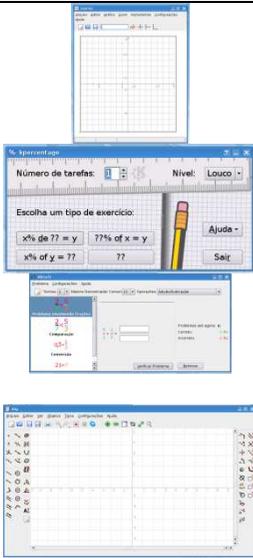
WELLER, Wivian. Grupos de discussão: aportes teóricos e metodológicos. In: WELLER, Wivian e PFAFF, Nicolle. **Metodologias da Pesquisa Qualitativa em Educação: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Vozes, 2010, p.54-66.



## APÊNDICES



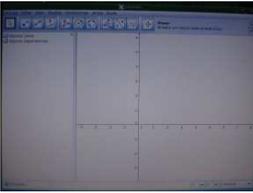
**APÊNDICE A – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 1  
Dados da escola 1**

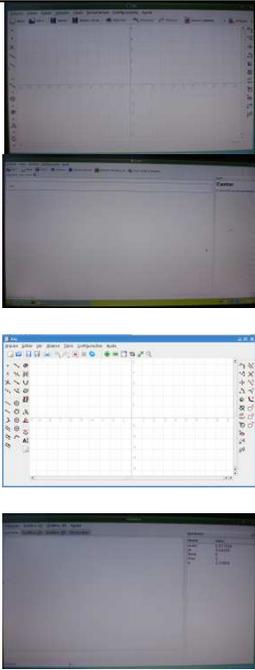
Nome	Unidades	O que é e para que serve	Características gerais	Imagem
Compasso	1	Instrumento usado para desenhar círculos	Instrumento feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática, para desenhar círculos e trabalhar com medidas relacionandas aos mesmos.	
Compasso	10	Instrumento usado para desenhar círculos	Instrumento feito de plástico, para ser utilizado pelos alunos durante as aulas de Matemática, para desenhar círculos e trabalhar com medidas relacionandas aos mesmos.	
Computadores e softwares	17	Softwares matemáticos para auxiliar o ensino-aprendizagem de matemática	<p>Esses equipamentos estão disponíveis aos alunos no laboratório de informática da escola. Todos eles possuem sistema operacional Linux e 4 softwares matemáticos, que são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* KmPlot – usado para construção de gráficos</li> <li>* KBruch – recurso para trabalhar com frações</li> <li>* Kpercentage – trabalha com diferentes formas de explorar cálculos de percentagem</li> <li>* Kig – também utilizado na construção de gráficos</li> </ul>	

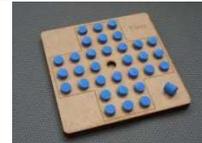
Esquadro	4	Instrumento usado para medir ângulos de 90°	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	
Esquadro	21	Instrumento usado para medir ângulos de 90°	Instrumento de medida, feito de plástico, para ser utilizado pelos alunos durante as aulas de Matemática	
Kit de jogos	1	Jogos que auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico, chamados de jogos de estratégia	Os tabuleiros desses jogos é feito em madeira e as peças e dados são de plástico	
Régua de 100cm	1	Instrumento usado para determinar medidas em linha reta, bem como traçar retas	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	
Régua de 30cm	13	Instrumento usado para determinar medidas em linha reta, bem como traçar retas	Instrumento de medida, feito de plástico, para ser utilizado pelos alunos durante as aulas de Matemática	
Sólidos geométricos	13	Sólidos para estudo da geometria, volume e etc, das figuras apresentadas	Feito em acrílico, pode-se preencher cada sólido com líquido para a determinação do seu volume	

Tangran	12	Jogo para formar figuras a partir de formas não complexas	Jogo feito em EVA, bastante colorido	
Tangran	1	Jogo para formar figuras a partir de formas não complexas	Jogo feito em madeira, bastante colorido	
Transferidor	24	Instrumento usado para medir ângulos	Instrumento de medida, feito de plástico, para ser utilizado pelos alunos durante as aulas de Matemática	
Transferidor	1	Instrumento usado para medir ângulos	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	

**APÊNDICE B – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 2**  
**Dados da escola 2**

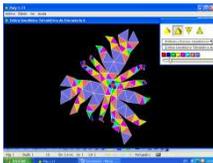
Nome	Unidades	O que é e para que serve	Características gerais	Imagem
Barrinhas de Cusinaire	1	Material utilizado para desenvolver atividades voltadas à base 10, fazendo uso de diferentes cores para fazer essa associação	Barrinhas feitas em madeira, pintadas de diferentes cores e acondicionadas em uma caixa de madeira	
Compasso	3	Instrumento usado para desenhar círculos	Instrumento feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática, para desenhar círculos e trabalhar com medidas relacionadas aos mesmos.	
Computadores e softwares	21	Softwares matemáticos para auxiliar o ensino-aprendizagem de matemática	<p>Esses equipamentos estão disponíveis aos alunos no laboratório de informática da escola. Todos eles possuem sistema operacional Linux e 7 softwares matemáticos, que são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* KmPlot – usado para trabalhar funções matemáticas em forma de gráficos</li> <li>* KBruch – recurso para trabalhar com frações</li> <li>* GeoGebra – recurso utilizado para trabalhar com gráficos e geometria (definido pelo sistema como geometria dinâmica)</li> <li>* Kig – também utilizado na construção de gráficos</li> </ul>	  

		<p style="text-align: center;">BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (<a href="http://www.univates.br/bdu">http://www.univates.br/bdu</a>)</p>	<p>(indicado no sistema como geometria interativa)</p> <p>* Cantor – recurso usado para a construção de gráficos (escrito como <i>software</i> matemático)</p> <p>* Kpercentage – trabalha com diferentes formas de explorar cálculos de porcentagem</p> <p>* KAlgebra – para construção de gráficos (definido no sistema como calculadora gráfica)</p>	
Dama	6	Jogo para auxiliar no desenvolvimento estratégias que podem vir a serem usadas na resolução de problemas	Jogo feito em plástico	
Esquadro	7	Instrumento usado para medir ângulos de 90°	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	

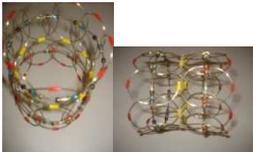
Jogo dos sinais	1	Utilizado para a criação de situações nas quais usa-se recursos de soma e subtração de números positivos e negativos	Feito em papel colorido por alunos da escola	
Material dourado	2	Material utilizado para desenvolver a ideia da base 10	Feito em madeira, de uma única cor	
Paquímetro	2	Instrumento usado para determinar medidas de comprimento simulando o uso de um paquímetro	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado durante as aulas de Matemática	
Peças para montagem	1	Peças de diferentes formatos e cores para a construção de figuras	Feito em madeira	
Resta 1	1	Jogo para auxiliar no desenvolvimento estratégias que podem vir a serem usadas na resolução de problemas	Jogo feito em plástico	
Sólidos geométricos	13	Sólidos para estudo da geometria, volume e etc, das figuras apresentadas	Feito em acrílico, pode-se preencher cada sólido com líquido para a determinação do seu volume	

Tangran	1	Jogo para formar figuras a partir de formas não complexas	Jogo feito em madeira	
Transferidor	4	Instrumento usado para medir ângulos	Instrumento de medida, feito de madeira , para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	
Trapézios	3	Peças em forma de trapézio para a construção de figuras	Caixa de madeira com peças também de madeira, todas com o formato de trapézio para a construção de figuras	
Xadrez	6	Jogo para auxiliar no desenvolvimento estratégias que podem vir a serem usadas na resolução de problemas	Jogo feito em plástico	

**APÊNDICE C – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 3**  
**Dados da escola 3**

Nome	Unidades	O que é e para que serve	Características gerais	Imagem
Compasso	3	Instrumento usado para desenhar círculos	Instrumento feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática, para desenhar círculos e trabalhar com medidas relacionadas aos mesmos.	
Computadores e softwares	11	Softwares matemáticos para auxiliar o ensino-aprendizagem de matemática	Esses equipamentos estão disponíveis aos alunos no laboratório de informática da escola. Todos eles possuem sistema operacional Windows 7 e 1 software matemático, que é:  * Poly – usado para o estudo de figuras e sólidos geométricos	
Dominó de contas	1	Domino onde as peças são contas ou resultados	Produzido em madeira	
Encaixe se for capaz	4	Jogo para auxiliar no desenvolvimento estratégias que podem vir a serem usadas na resolução de problemas	Jogos produzidos em madeira	

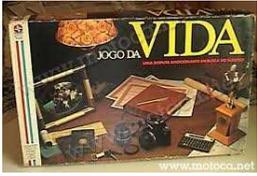
Esquadro	1	Instrumento usado para medir ângulos de 90°	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	
Jogo da velha	1	Jogo de estratégia que pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico	Produzido em madeira	
Jogo de somar	1	Jogo de somar	Feito em madeira e eva	
Material dourado	1	Material utilizado para desenvolver a ideia da base 10	Feito em madeira, de uma única cor	
Moinho de bolinhas	1	Jogo para auxiliar no desenvolvimento estratégias que podem vir a serem usadas na resolução de problemas	Jogo feito em madeira	
Números mágicos	1	Jogo utilizado para o desenvolvimento do cálculo mental	Produzido em madeira	

Pirâmide de bolinhas	1	Hastes com duas outrês bolinhas com as quais precisa-se formar uma pirâmide triangular	Material produzido em madeira	
Quadrados mágicos	2	Quadrados mágicos para realizar a soma 15 ou 34	Produzido em madeira	
Régua de 60cm	1	Instrumento usado para determinar medidas em linha reta, bem como traçar retas	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	
Rolo de círculos	1	Estrutura que se molda de diferentes formas, mostrando o que é possível formar com a união de círculos	Produzido com materil metálico	
Tangran	1	Jogo para formar figuras a partir de formas não complexas	Jogo feito em madeira	
Tire se for capaz	9	Conjunto de jogos que podem promover o desenvolvimento do raciocínio lógico	Todos os jogos são confeccionados em madeira e barbantes ou em metal	

				
Torre de Hanói	1	Jogo de estratégia que resultar no estudo de uma função exponencial	Jogo feito em madeira	
Transferidor	1	Instrumento usado para medir ângulos	Instrumento de medida, feito de madeira , para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	

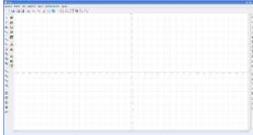
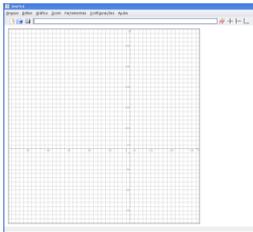
**APÊNDICE D – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 4  
Dados da escola 4**

Nome	Unidades	O que é e para que serve	Características gerais	Imagem
Banco imobiliário	1	Jogo de estratégia que pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico	Vendido comercialmente	
Computadores e softwares	33	Computadores para auxiliar o ensino-aprendizagem de matemática	Esses equipamentos estão disponíveis aos alunos no laboratório de informática da escola. Trinta e dois desses computadores possuem sistema operacional Windows XP sem nenhum software matemático à disposição. Um dos computadores, que possui o mesmo sistema operacional, tem instalado o software Powersim, usado para o ensino de funções	
Cubo de madeira	1	Montar um cubo com peças de diferentes formatos	Produzido em madeira	
Gira e gera	1	Formação virtual de sólido geométricos a partir do giro de um ventilador	O equipamento foi construído pelos alunos e tem como base um ventilador e círculos feitos de recortes de canos de pvc	

Imagem e ação	1	Jogo de estratégia que pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico	Vendido comercialmente	
Jogo da vida	1	Jogo de estratégia que pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico	Vendido comercialmente	
Pirâmide de bolinhas	1	Hastes com duas outrês bolinhas com as quais precisa-se formar uma pirâmide triangular	Material produzido pelos alunos, com bolinhas de isopor e palitos de madeira	
Problemas com tarja de respostas	5	Problemas matemáticos apresentados de forma diferente	Produzido em papel e isopor, pelos alunos	
Quebra cabeça das 4 operações	4	Formar o triângulo do tabuleiro resolvendo as contas das quatro operações	Produzido pelos alunos, com papel	
Sólidos	12	Sólidos geométricos para exploração de algumas formas	Produzidos pelos alunos em papel	

Teorema de Pitágoras	1	Estrutura para encaixar peças e formar o teorema de Pitágoras	Produzido com papel e papelão, pelos alunos	
Torre de Hanói	1	Jogo de estratégia que resultar no estudo de uma função exponencial	Jogo feito em madeira	
Trilha de P.A. e P.G.	1	Jogo para responder questões sobre progressões aritméticas e geométricas	Produzido em papel, pelos alunos	

**APÊNDICE E – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 5  
Dados da escola 5**

Nome	Unidades	O que é e para que serve	Características gerais	Imagem
Blocos lógicos	1	Blocos para a construção de figuras e realização de atividades de classificação	Produzidos em madeira	
Compasso	3	Instrumento usado para desenhar círculos	Instrumento feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática, para desenhar círculos e trabalhar com medidas relacionadas aos mesmos.	
Computadores e softwares	22	Softwares para auxiliar o ensino-aprendizagem de matemática	<p>Esses equipamentos estão disponíveis aos alunos no laboratório de informática da escola. Todos eles possuem sistema operacional Linux e 4 softwares matemáticos, que são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* KBruch – recurso para trabalhar com frações</li> <li>* Kig – também utilizado na construção de gráficos (indicado no sistema como geometria interativa)</li> <li>* KmPlot – usado para trabalhar funções matemáticas em forma de gráficos</li> <li>* Kpercentage – trabalha com diferentes formas de</li> </ul>	  

			explorar cálculos de percentagem	
Dados de quantidade	1	Conjuntos de dados com sinais das quatro operações matemática, quantidades e números, pode ser usado em diversos objetivos e idades	Produzido em tecido	
Dama	3	Jogo para auxiliar no desenvolvimento estratégias que podem vir a serem usadas na resolução de problemas	Peças em plástico e base de madeira.	
Esquadro	9	Instrumento usado para medir ângulos de 90°	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	
Ludo	3	Jogo para auxiliar no desenvolvimento estratégias que podem vir a serem usadas na resolução de problemas	Jogo feito em plástico	
Régua de 60cm	5	Instrumento usado para determinar medidas em linha reta, bem como traçar retas	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	
Régua de 100cm	8	Instrumento usado para determinar medidas em linha reta, bem como traçar retas	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	

Resta 1	1	Jogo para auxiliar no desenvolvimento estratégias que podem vir a serem usadas na resolução de problemas	Jogo feito em plástico	
Transferidor	5	Instrumento usado para medir ângulos	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	
Trapézios	1	Peças em forma de trapézio para a construção de figuras	Caixa de madeira com peças também de madeira, todas com o formato de trapézio para a construção de figuras	
Xadrez	6	Jogo para auxiliar no desenvolvimento estratégias que podem vir a serem usadas na resolução de problemas	Jogo feito em plástico	

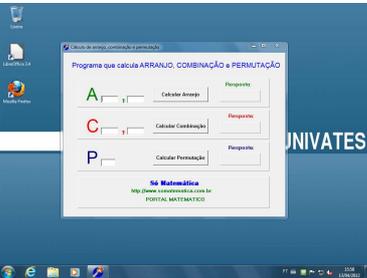
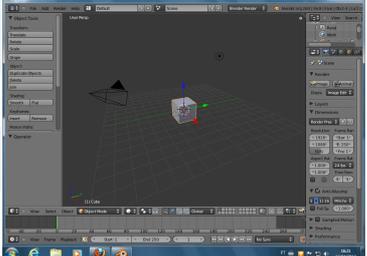
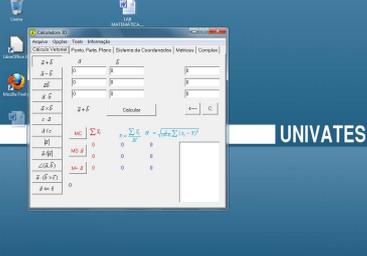
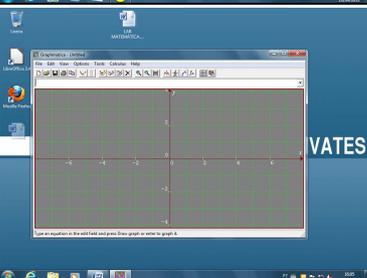
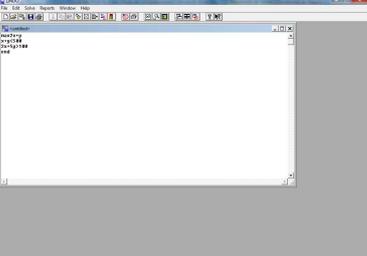
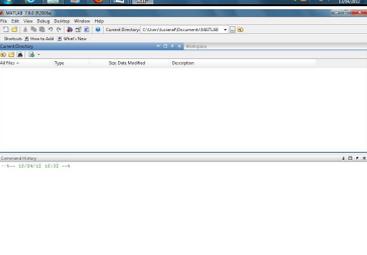
**APÊNDICE F – Tabela de ferramentas de apoio, na Escola 6  
Dados da escola 6**

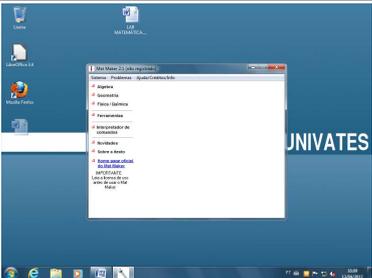
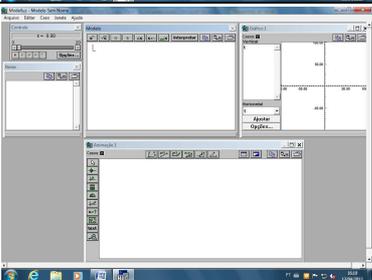
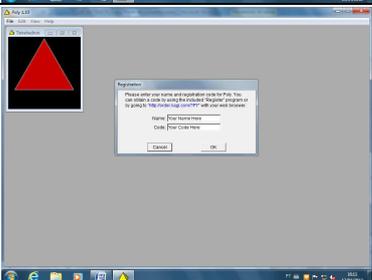
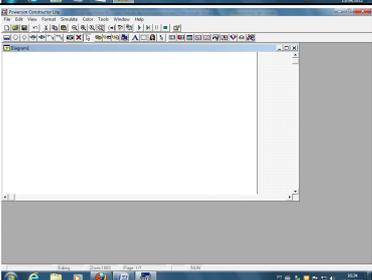
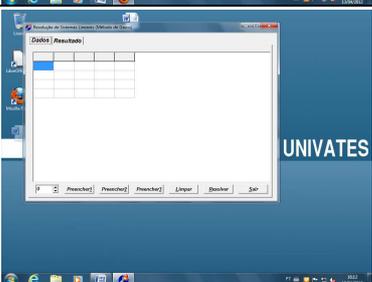
Nome	Unidades	O que é e para que serve	Características gerais	Imagem
Baralho de cartas	3	Pode auxiliar no desenvolvimento de várias estratégias e jogos	Produzido em papel	
Compasso	2	Instrumento usado para desenhar círculos	Instrumento feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática, para desenhar círculos e trabalhar com medidas relacionadas aos mesmos.	
Computadores e <i>softwares</i>	20	<i>Softwares</i> para auxiliar o ensino-aprendizagem de matemática	Esses equipamentos estão disponíveis aos alunos no laboratório de informática da escola. Todos eles possuem sistema operacional Linux e 4 <i>softwares</i> matemáticos, que são: <ul style="list-style-type: none"> <li>* KBruch – recurso para trabalhar com frações</li> <li>* Kig – também utilizado na construção de gráficos (indicado no sistema como geometria interativa)</li> <li>* KmPlot – usado para trabalhar funções matemáticas em forma de gráficos</li> <li>* Kpercentage – trabalha com diferentes formas de explorar cálculos de porcentagem</li> </ul>	

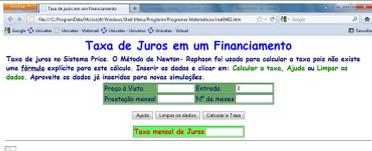
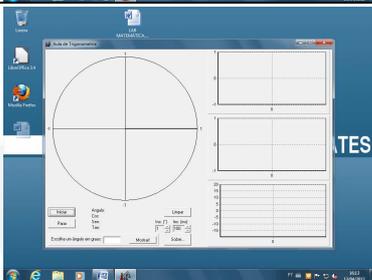
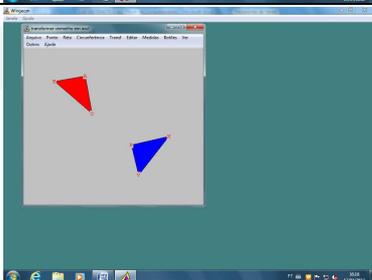
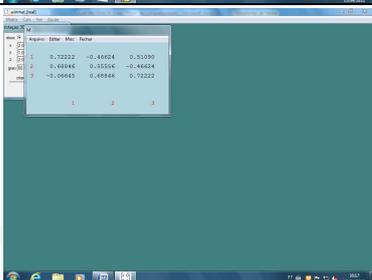
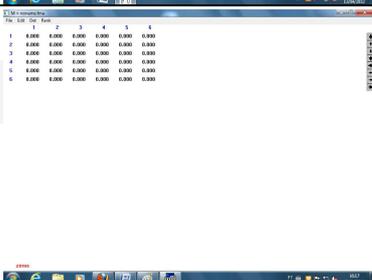
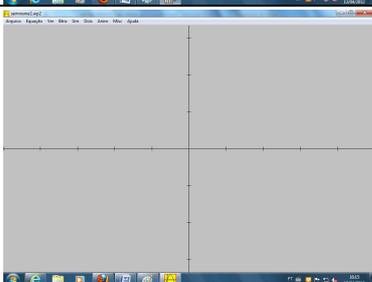
				
Dominó de contas	1	Realizar contas e indicar as respostas	Feito em madeira	
Ludo	1	Auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico quanto ao uso de diferentes estratégias	Feito em madeira	
Material dourado	2	Material utilizado para desenvolver a ideia da base 10	Feito em madeira, de uma única cor	
Moinho	1	Auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico quanto ao uso de diferentes estratégias	Feito em madeira	

Peças para montagem	1	Peças de diferentes formatos e cores para a construção de figuras	Feito em madeira	
Régua de 40 e 80cm	2	Instrumento usado para determinar medidas em linha reta, bem como traçar retas	Instrumento de medida, feito de madeira, para ser utilizado pelos professores durante as aulas de Matemática	
Torre de Hanói	1	Jogo de estratégia que resultar no estudo de uma função exponencial	Jogo feito em madeira	
Trapézios	1	Peças em forma de trapézio para a construção de figuras	Caixa de madeira com peças também de madeira, todas com o formato de trapézio para a construção de figuras	
Xadrez	2	Jogo para auxiliar no desenvolvimento estratégias que podem vir a serem usadas na resolução de problemas	Jogo feito em madeira com peças de plástico	

**APÊNDICE G – Tabela de softwares de apoio, na Univates  
Dados do Laboratório de Informática da UNIVATES**

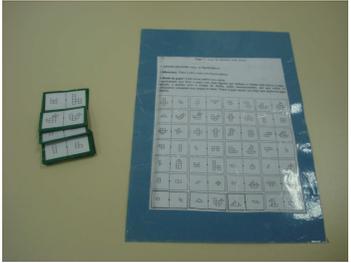
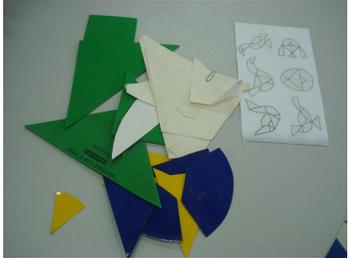
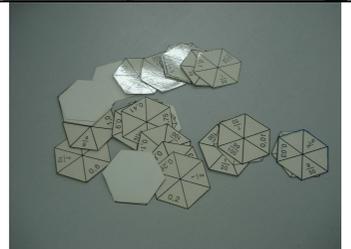
Nome	Conteúdos matemáticos	Imagem
Análise Combinatória	Análise combinatória	
Blender	Geometria espacial	
Cabri-geometre II	Geometria	
Graphmatica	Gráficos	
Lindo	Sistemas lineares e não-lineares	
MatLab	Resolução de problemas	

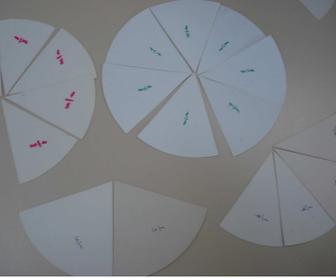
<p>Mat Maker</p>	<p>Álgebra, progressões aritméticas e geométricas, matrizes, juros, equações de segundo grau (incluindo desenho do gráfico), geometria</p>	
<p>Modellus</p>	<p>Simulações de modelos matemáticos</p>	
<p>Poly</p>	<p>Estudo de figuras e sólidos geométricos</p>	
<p>Powersim</p>	<p>Funções derivadas</p>	
<p>Prestação mensal em um Financiamento</p>	<p>Prestação mensal em um Financiamento</p>	
<p>Sistemas lineares</p>	<p>Sistemas lineares</p>	

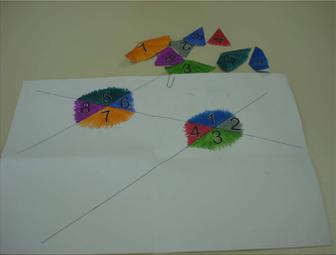
<p>Taxa de Juros em um Financiamento</p>	<p>Taxa de Juros em um Financiamento</p>	
<p>Trigonometria</p>	<p>Trigonometria</p>	
<p>Wigeom</p>	<p>Geometria plana e espacial</p>	
<p>Winmat</p>	<p>Matrizes</p>	
<p>Winmatrix</p>	<p>Matrizes</p>	
<p>WinPlot</p>	<p>Gráficos</p>	

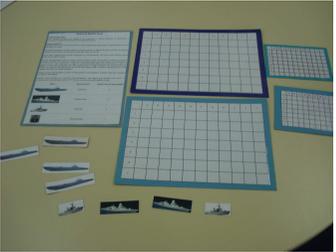
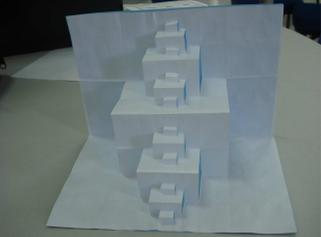
**APÊNDICE H – Tabela de ferramentas de apoio, na Univates  
Dados do Laboratório de Matemática da UNIVATES**

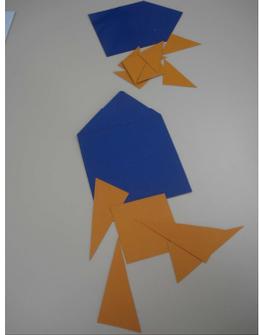
Série e Nome	Unidades disponíveis	Regras	Conteúdos matemáticos	Características gerais	Imagem
5ª série: Baralho Matemático	3	<p>O numero ideal de participantes é de 4. Distribuir todas as cartas do baralho , entre os participantes, no sentido anti-horário. Inicia o jogo o 1º jogador, a direita daquele que distribuiu as cartas, que possui o coringa. Se o coringa que der o inicio ao jogo, for fração irredutiva o jogador seguinte poderá colocar ao lado qualquer fração irredutiva ou abaixo outro coringa, abrindo assim outra sequência.</p>	Frações	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
5ª série: 1m <sup>2</sup> em dm <sup>2</sup>	1	Não tem regras descritas.	Transformação de unidades	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
5ª série: Tangran	3	<p>É necessário, em cada figura usar sempre as sete peças; As figuras formadas são planas, não podem estar dispostas afim de formar um castelo, por exemplo; Não é permitido sobrepor as peças.</p>	Ângulos, figuras, etc.	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	

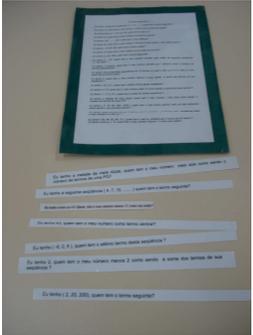
5ª série: Dominó de área	4	Cada jogador recebe 7 cartas. O jogador que tiver a peça com duas figuras que tenham a mesma área inicia o jogo, seguindo a partida com o colega da direita, assim sucessivamente até que todos os jogadores coloquem suas peças na mesa. Vence o jogo aquele que ficar sem peças primeiro.	Área de figuras planas	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
5ª série: Trilha de medida	3	O jogo inicia com os peões posicionados na casa 1 (início). Sorteia-se a ordem do início do jogo. O 1º jogador lança o dado, verifica o número de casas conforme indica a face superior do dado. Caso parar numa casa que contém um ponto de interrogação, o jogador deve retirar a carta correspondente a casa na qual parou e responder a questão. Se a resposta estiver certa ou errada ele avança ou volta conforme a indicação da carta. Ganha o jogo quem chegar ao final da trilha em primeiro lugar.	Diferentes medidas	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
5ª série: Ovo Mágico	2	Montar diferentes figuras inclusive um ovo com as peças.	Lógica	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
5ª série: Mosaico de Decimais	3	Encontrar a fração que corresponde com o número decimal.	Números decimais	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	

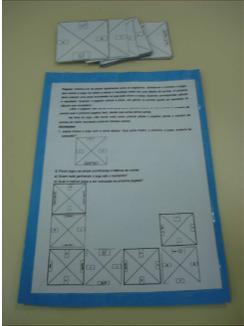
6ª série: Trilha dos negativos	4	<p>É preciso um dado e uma moeda para cada jogador neste jogo.</p> <p>O jogador lança o dado e a moeda.</p> <p>O dado indica o número da quadrados que seu peão vai andar.</p> <p>A moeda indica a direção do movimento. Se der cara, o peão anda para frente, na direção dos números positivos; se der coroa, anda na direção dos negativos.</p> <p>O primeiro jogador que atingir a SAÍDA é o vencedor</p>	Números negativos	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática.	
6ª série: Jogo do oposto	5	<p>Material:</p> <p>1 dado (1 a 6);</p> <p>1 dado (+) e (-);</p> <p>Fichas vermelhas (+);</p> <p>Fichas brancas (-);</p> <p>OBS: uma ficha vermelha anula a branca</p> <p>1ª jogada: registrar o que resulta dos dados;</p> <p>2ª jogada: “Eu não quero o que resulta no dado, mas o oposto.” Exemplificar o registro, jogando uma rodada em conjunto e registrar no quadro.</p>	Números opostos	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
6ª série: Frações	3	<p>Dividir a turma em grupos de 2 a 4 alunos;</p> <p>Distribuir para cada grupo uma cartela e um dado e as fichas para preencher as cartelas. Todos os integrantes do grupo deverão receber cartelas iguais;</p> <p>As fichas e o dado ficam no centro da mesa;</p> <p>O primeiro jogador joga o dado e retira o número de fichas correspondente à fração sorteada. Assim, sucessivamente, cada jogador procede até que um preencha a cartela. Este é o vencedor do jogo.</p>	Frações	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	

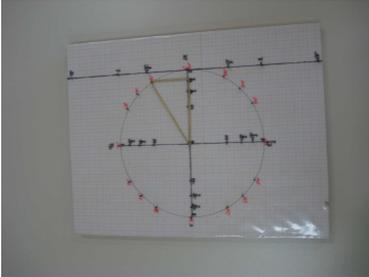
6ª série: Pague e receba	3	<p>Nesse jogo usam-se fichas pretas e brancas, e os cartões do encarte. As fichas pretas são positivas: cada uma vale mais um ponto. As brancas são negativas: Cada uma vale um ponto. Assim, uma preta e uma branca juntas não valem nada.</p> <p>São 5 participantes: 1 banqueiro e 4 jogadores. O banqueiro dá 12 fichas pretas para cada jogador e fica com as demais. Embaralha os cartões colocando-os no meio da mesa com a parte escrita para baixo.</p>	Adição e subtração	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
6ª série: Subindo e Escorregando	3	<p>Para jogar são necessários dois dados: um verde e outro branco. Este jogo pode ser disputado por duas ou mais pessoas, cada uma tendo seu piãozinho. Quando chegar sua vez cada jogador lança os dois dados. O dado verde mostra quantas casas ele vai subir e o branco quantas ele vai escorregar, tudo na mesma jogada. Aí é a vez do próximo jogador. Quem volta até o -10 cai fora da brincadeira.</p>	Números negativos e positivos	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
7ª série: Ângulos	4	Sobrepor as peças soltas e identificar os ângulos.	Ângulos	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	

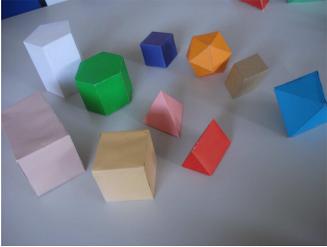
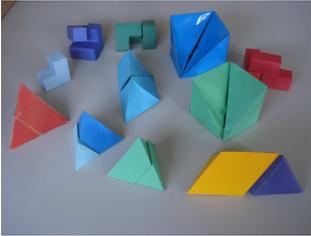
7ª série: Batalha naval	6	É um jogo para 2 ou 4 jogadores onde cada um tenta destruir a frota de navios do outro.	Lógica	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
7ª série: Quadrado perfeito	3	Completar o quadrado perfeito, utilizando as peças.	Álgebra	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
7ª série: Geometria Fractal	2	Distribuir aos alunos uma folha e solicitar que dobrem-na ao meio. Fazer dois cortes até o meio, a ¼ de cada margem. Dobrar pelo segmento entre os dois cortes. Repetir os cortes e as dobras até que o papel permita continuar. Para obter o cartão fractal, dobre as margens e puxe as figuras em relevo.	Geometria	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
7ª série: Hex da multiplicação	4	Não tem regras descritas	Multiplicação	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	

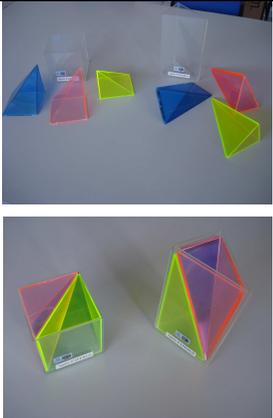
7ª série: Cálculo mental	4	Não tem regras descritas <a href="http://www.univates.br/bdu">www.univates.br/bdu</a>	Raciocínio lógico	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
8ª série: Astrolábio vertical	2	Observar através do canudo um ponto fixo e medir o ângulo. <a href="http://www.univates.br/bdu">www.univates.br/bdu</a>	Ângulos	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
8ª série: Pitágoras	2	Não tem regras descritas <a href="http://www.univates.br/bdu">www.univates.br/bdu</a>	Geometria	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	

8ª série: Triângulo Mágico	5	Colocar as peças no triângulo, montando o quebra cabeças, de tal forma que as relações equivalentes se correspondam.	Lógica	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
EM: Eu tenho, quem tem?	4	Distribuir as fichas para os jogadores de forma aleatória, onde um dos alunos inicia e vai se seguindo a ordem.	P.G.	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
EM: Funções	3	Colocar sobre a mesa as 46 cartas separadas em dois grupos( um de formulas e outro de gráficos) e viradas para baixo. Sorteia-se o primeiro jogador, o qual inicia o jogo virando uma carta de cada grupo e verificando a formação do par, ou seja, se a carta que contém fórmula corresponde à carta que contém o gráfico. Caso as cartas não formarem par, o jogador desvirar-as, e o próximo age da mesma forma. Ganha o jogo quem conseguir formar o maior número de pares.	Gráficos e funções	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	

EM: Piff Geométrico	4	<p>Distribuir nove cartas para cada jogador que deverá ter como objetivo formar três trios sendo que uma das cartas do trio obrigatoriamente é o desenho.</p> <p>O coringa substitui qualquer carta com exceção dos desenhos. Cada trio poderá conter somente um coringa.</p> <p>O jogador pega uma carta do monte e verifica se esta serve para seu jogo. Em caso afirmativo, troca por uma carta que esta em sua mão, caso contrário joga fora.</p> <p>O ganhador do jogo é aquele que primeiro forma os três trios.</p>	Geometria	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
EM: Logaritmonencial	4	<p>Distribui-se as peças igualmente entre os jogadores. Sorteia-se o primeiro a jogar, que coloca a peça na mesa e marcar o resultado maior em uma tabela de pontos. O próximo deve colocar uma peça encostada na que esta sobre a mesa, fazendo corresponder cálculo e resultado. Quando o jogador coloca a peça, ele ganha os pontos iguais ao resultado do cálculo que completou. Caso o jogador não tenha uma peça para colocar, passa a vez e perde o número de pontos que o próximo jogador fará.</p>	Logaritmos	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
EM: Bingo matemático	4	As regras são as mesmas de um bingo tradicional.	Atenção	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	

EM: Trilha matemática	3	<p>O jogo inicia com os peões posicionados na casa 1 (início). Sorteia-se a ordem do início do jogo. O 1º jogador lança o dado, verifica o número de casas conforme indica a face superior do dado. Caso parar numa casa que contém um ponto de interrogação, o jogador deve retirar a carta correspondente a casa na qual parou e responder a questão. Se a resposta estiver certa ou errada ele avança ou volta conforme a indicação da carta.</p> <p>Ganha o jogo quem chegar ao final da trilha em primeiro lugar.</p>	Cálculo	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
EM: Flor da sorte	4	<p>Duas equipes com botões estipulam o valor do dado para saída e depois jogar o dado para ver quantas casas vai pular.</p> <p>Quando chegar na interrogação pegar uma ficha com perguntas: se acertar a pergunta avança uma casa, se errar volta uma casa.</p> <p>Quando chegar na flor pode avançar uma casa.</p>	Atenção	Jogo matemático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
EM: Circulo trigonométrico	6	<p>O Ciclo Trigonométrico é uma maneira de se representar graficamente as relações de seno, cosseno e tangente. O ciclo está dividido em 360 graus (ou <math>2\pi</math> radianos).</p> <p>No círculo trigonométrico, o seno de um ângulo qualquer pode ser visualizado na projeção do seu raio (por definição igual a 1) sobre o eixo vertical.</p> <p>No círculo trigonométrico, o cosseno de um ângulo qualquer pode ser visualizado na projeção do seu raio (por definição igual a 1) sobre o eixo horizontal.</p> <p>No círculo trigonométrico, o valor da tangente de um ângulo qualquer pode ser visualizado na reta vertical que tangencia este círculo no ponto em que ele corta o eixo horizontal do lado direito.</p>	Trigonometria	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	

EM: Torre de Hanói	6	A torre de Hanói é um jogo constituído de 5 discos de tamanhos diferentes e um suporte com 3 hastes; Eles devem ser passados para a terceira haste, de um em um, podendo-se usar a segunda, mas nunca ficando o disco maior por cima do menor.	Função exponencial	EM: Torre de Hanói	
Sólidos	Vários	Não há regras para o uso desse material.	Geometria espacia	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
Sólidos desmontáveis	Vários	Não há regras para o uso desse material.	Geometria espacia	Material didático confeccionado em papel pela equipe do Laboratório de Matemática	
Sólidos de acrílico	5	Não há regras para o uso desse material.	Geometria espacia		

Sólidos de acrílico desmontáveis	2	<p>Não há regras para o uso desse material.</p> <p>(<a href="http://www.univates.br/bdu">http://www.univates.br/bdu</a>)</p>	Geometria espacial		
----------------------------------	---	--	--------------------	--	---

Sites sugeridos pela equipe do Laboratório de Matemática, sobre diferentes conteúdos e para diferentes séries:

- <http://miriamjuss.meusjogosonline.com/jogar.asp?id=1642996&jogo=jogar+Matem%E1tica+-+Adi%E7%E3o+online>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=256>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=251>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=307>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=476>
- <http://www.escolagames.com.br/jogos/aprendendoHoras/>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=8004>
- <http://www.escolagames.com.br/jogos/completandoNumeros/>
- <http://www.multiplication.com/flashgames/Bakery.htm>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=2139>
- [http://escolovar.org/mat\\_problemas\\_quinta.horta.swf](http://escolovar.org/mat_problemas_quinta.horta.swf)
- <http://www.somatematica.com.br/matkids/dividir.html>
- <http://www.multiplication.com/flashgames/farmfreakout/FarmFreak.htm>
- <http://www.multiplication.com/flashgames/DiaperDerby.htm>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=77>
- <http://rachacuca.com.br/jogos/calculadoraquebrada/>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=520>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=521>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=522>
- [http://escolovar.org/mat\\_fraccao\\_comparar.swf](http://escolovar.org/mat_fraccao_comparar.swf)
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=520>

- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php? Id=521>
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=522>
- [http://escolovar.org/mat\\_fracao\\_melvin\\_equivalentfraction.swf](http://escolovar.org/mat_fracao_melvin_equivalentfraction.swf)
- <http://www.somatematica.com.br/matkids/arqmat.html>
- [http://escolovar.org/mat\\_fracao\\_comparar.swf](http://escolovar.org/mat_fracao_comparar.swf)
- <http://gfdelara.blogspot.com/2011/05/jogo-com-numeros-negativos.html>
- [http://www.rpedu.pintoricardo.com/jogos/Jogo\\_multipl\\_com\\_ranking\\_pronto/multiplicacao.html](http://www.rpedu.pintoricardo.com/jogos/Jogo_multipl_com_ranking_pronto/multiplicacao.html)
- <http://www.somatematica.com.br/software.php#>
- [http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_201\\_g\\_3\\_t\\_2.html?open=instructions&from=topic\\_t\\_2.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_201_g_3_t_2.html?open=instructions&from=topic_t_2.html)
- [http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_324\\_g\\_3\\_t\\_2.html?open=instructions&from=topic\\_t\\_2.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_324_g_3_t_2.html?open=instructions&from=topic_t_2.html)
- <http://sites.google.com/site/gilmaths/jogos-matem%C3%A1ticos-em-flash>
- [http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica\\_virtual/algebra\\_dos\\_vitros/index.html](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica_virtual/algebra_dos_vitros/index.html)
- [http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_189\\_g\\_1\\_t\\_2.html?open=activities&from=topic\\_t\\_2.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_189_g_1_t_2.html?open=activities&from=topic_t_2.html)
- <http://www.inf.ufsc.br/~edla/projeto/geoplano/software.htm>
- <http://www.4shared.com/get/161PA12u/wgeompr.html>
- <http://www.softonic.com.br/s/tangram>
- <http://www.peda.com>
- <http://graphmatica.exerciciosde-matematica.net/>

#### LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES A RESPEITO DE JOGOS DAS ENCADERNAÇÕES DO LAB DE MATEMÁTICA

REALIZADO POR LUCIANA C. K. FERNANDES, EM 15/10/2012

105 encadernações analisadas, 33 encadernações com as informações desejadas

Nº encadernação	Título da encadernação	Conteúdo	Nome e informações gerais do material
1	Laboratório de Ensino de Matemática de 5ª a 8ª série – LEM 2000	1) Radiciação 2) Equações do 2º grau 3) Geometria	1) Exercícios e atividades 2) Exercícios, atividades (Anexo 1= jogo quebra-cabeça de triângulo 3) Exercícios e atividades
2	Laboratório de Ensino de Matemática	1) Estatística 2) Resolução de Problemas 3) Frações 4) Números inteiros	1, 2, 3 e 4) Exercícios, atividades, histórias em quadrinhos e jogos simples
3	Laboratório de Ensino de Matemática	1) Diversos 2) Funções do 1º grau 3) Funções do 2º grau 4) Funções	1) Desafios de diversos conteúdos 2) Exercícios de funções do 1º grau 3) Jogo de trilha sobre a função do 2º grau 4) Exercícios sobre funções

		5) PA e PG 6) Análise combinatória e outros 7) PA e PG 8) Seno, cosseno e tangente 9) Geometria 10) Logaritmos	5) Exercícios sobre PA e PG 6) Exercícios sobre os assuntos 7) Jogo Eu tenho, quem tem? 8) Jogos sobre seno, cosseno e tangente 9) Jogo Piff Geométrico 10) Jogo Logaritmonencial
4	Jogos Matemáticos para o Ensino Médio	1) Geometria 2) Logaritmos 3) PA e PG 4) Seno, cosseno e tangente 5) Funções, probabilidade e trigonometria 6) Funções	1) Jogo Piff Geométrico 2) Jogo Logaritmonencial 3) Jogo Eu tenho, quem tem? Sobre PA e PG 4) Bingo sobre seno, cosseno e tangente 5) Jogo da trilha 6) Jogo de memória de funções
6	Números	História dos números, numerações pelo mundo, radiciação, frações, sistemas de medidas	Atividades variadas: caça-números, jogo Eu tenho, quem tem? (radiciação), dobraduras (frações), jogo e quadro de frações, jogo baralho matemático, jogo mosaico de decimais e jogo mosaico de frações
7	Laboratório de Ensino de Ciências III – LECIII de 5ª a 8ª série	1) Geometria 2) Álgebra 3) Potenciação	1) Exercícios, atividades e dobraduras sobre o tema 2) Exercícios e atividades 3) Exercícios, atividades e o jogo Eu tenho, quem tem?
8 Anexo 4	Relatório anual da pesquisa “Ciências Exatas na Escola Básica”  obs.: os itens 2, 3 e 4 são iguais ao anexo 4 da encadernação 35	1) Medida de tempo 2) Geometria 3) Logaritmos e exponenciais 4) PA e PG 5) Funções	1) Artigo com sugestões sobre como abordar o tema nos anos iniciais da Educação Básica 2) Jogo, Piff Geométrico 3) Jogo, Logaritmonencial 4) Jogo, Eu tenho..., quem tem? 5) Jogo, Memória das funções
9	Encadernação das provas da Olimpíada Matemática da Univates	Diversos	Essa encadernação traz uma cópia de cada prova da OMU, desde a 1ª até a 5ª edição, contemplando os mais diversos conteúdos em suas questões.
10	O Ensino de Geometria na Escola	Geometria	Esta encadernação é um livro com várias sugestões de como

	Fundamental		introduzir e trabalhar com geometria.
11	Atividades para o Ensino Médio envolvendo probabilidade, contagem e estatística	1) Probabilidade e contagem 2) Fatorial 3) Análise combinatória 4) Estatística	1) Problemas 2) Atividades para calculadora 3) Jogo de trilha 4) Atividades e jogo de memória com gráficos
12 Anexo 3	Projeto: Estudo, caracterização e implementação de novas alternativas para formação de profissionais de ciências naturais e exatas	História dos números	O anexo 3 desse material traz diferentes formas de abordagem do tema história dos números.
13 Anexo 1	Relatório técnico do Projeto “Laboratório de Ensino de Matemática”	Diversos	Esse material (que já está um pouco amarelado pela sua idade) traz muitas atividades sobre diferentes assuntos como álgebra e geometria.
15 Anexo I	Laboratório de Ensino de Matemática LEM	Geometria	Exercícios e atividades sobre o tema
15 Anexo II	Laboratório de Ensino de Matemática LEM	Diversos	Cópia das provas da II OMU de todos os níveis
16 Anexo II	III Olimpíada Regional de Matemática da Univates	Diversos	Cópia das provas da II OMU de todos os níveis
18 Anexo 5	IV Olimpíada Regional de Matemática da Univates	Diversos	Cópia das provas da IV OMU de todos os níveis
19 Anexo	A investigação da evolução de concepções e práticas de ensino-elaboração e análise de propostas inovadoras no espaço do LEM	Equações	Jogo de equações (quebra-cabeça em forma de triângulo)
21 Página 59	Desenvolvimento do pensamento algébrico numa turma de sétima série do Ensino Fundamental	Álgebra	Nesse material (de autoria de Lizi Sonda Zenere) há a descrição de atividades sobre o tema já especificado. Chamo a atenção para o jogo Eu tenho, quem tem?
23 Anexo III	Obstáculos de Aprendizagem e Evolução Profissional no espaço do Laboratório de Ensino de Matemática	1) Estatística 2) Resolução de problemas 3) Frações	1, 2, 3, 4 e 5) Exercícios e atividades

		4) Números negativos 5) Logaritmos 6) Provas da 4ª OMU	
25 Anexo 11	Relatório final do projeto “Obstáculos de aprendizagem e evolução no Espaço do Laboratório de Ensino de Matemática”	Diversos	Nesse anexo consta uma cópia da prova, do gabarito e dos resultados da 5ª OMU em seus diferentes níveis.
25 Anexo 14	Relatório final do projeto “Obstáculos de aprendizagem e evolução no Espaço do Laboratório de Ensino de Matemática”	1) Sequencias 2) Funções do 1º grau 3) Funções do 2º grau 4) Funções 5) Progressões 6) ? 7) Análise combinatória 8) Arranjos e combinações 9) Sistemas lineares 10) Progressão geométrica 11) ? 12) Seno, cosseno e tangente 13) Geometria 14) Logaritmos	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9) Atividades, história do assunto, problemas 3) Jogo de trilha 6) Jogo Flor da Sorte 10) Jogo Eu tenho, quem tem? 11) Cruzadinha de Matemática 12) Bingo 13) Jogo Piff Geométrico 14) Quebra-cabeça Logaritmonencial
35 Anexo 2 VER ANEXO 1 DO PROJETO CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO DE 2003	Relatório final da pesquisa “Construção do conhecimento Matemático”	Vários	Atividades desenvolvidas pelos professores nos grupos de sábado, a partir de diferentes materiais do dia a dia
35 Anexo 4	Relatório final da pesquisa “Construção do conhecimento Matemático”	1) Proporção (regra de três) 2) Geometria (tangran em forma de ovo) 3) Equações de 2º grau	Atividades trazidas pelos professores da Educação Básica 1) Alimentação e bem-estar 2) A lagosta 3) Carta enigmática

		4) Equações de 2º grau	4) Compor e decompor áreas (acompanha dados de x, y e áreas)
35 Anexo 9	Relatório final da pesquisa “Construção do conhecimento Matemático”	1) Geometria 2) Logaritmos exponenciais 3) PA e PG	Jogos para o Ensino Médio, minicurso no VIII ENEM, 2004 1) Jogo, Piff Geométrico 2) Jogo quebra-cabeça, Logaritmonencial 3) Jogo, Eu tenho..., quem tem?
35 Anexo 2, 3, 4 e 5	Relatório da disciplina Prática de Ensino de Matemática III, “Geometria plana, métrica e espacial”	2, 3, 4 e 5) Geometria	2, 4 e 5) Desafios com planificações de figuras 3) Jogo, Quebra-cabeça
37 Anexo 3	O Ensino e a Aprendizagem em ambientes informatizados	Informática aplicada à Matemática	Guias de auxílio ao uso dos softwares Projeto Gauss, Planilha de Cálculo, Winmatrix e Graphmatica
42	Cadernos da TV Escola	Diversos	Conteúdos mais voltados às séries iniciais do Ensino Fundamental. Todo o livro traz sugestões de leituras e atividades.
43 Anexo 3	Relatório final da pesquisa “Investigando concepções curriculares no Ensino de Matemática”	1) Equações 2) Inequações 3) Regra de três 4) Geometria	Análise de livros didáticos a respeito dos assuntos citados.
43 Anexo 4	Relatório final da pesquisa “Investigando concepções curriculares no Ensino de Matemática”	1) Fractais 2) Sequencias 3) Regra de três 4) Inequações 5) Simetria e homotetia 6) Estatística 7) Geometria plana espacial 8) Jogos (sena, mega-sena)	Nesse material há uma porção de atividades para cada tema especificado, que foi levado ao projeto pelos professores da Educação Básica.
44 Anexo L	Relatório final de pesquisa “O que é, em que consiste e para que serve fazer Matemática na Escola Básica?”	Diversos	O anexo traz uma cópia de cada nível da prova da 11ª OMU.
54	Trabalho sobre Matemática Financeira e Estatística	Probabilidade e estatística	Jogo Kay-xero viajante
54	Trabalho sobre Matemática Financeira e	Educação financeira	Corrida Financeira

Anexo 3	Estatística		
55 Anexos 1, 2 e 3	Tarefas exploratório-investigativas para o Ensino de Álgebra na 6ª série	Álgebra	Nos três anexos estão desafios sobre álgebra com histórias lúdicas
58 Anexo 2	Dissertação “Uma reflexão sobre a importância de inclusão de educação financeira na escola pública”	Educação financeira	Atividade para abordar as tarifas de impostos sobre produtos
58 Anexo 7	Dissertação “Uma reflexão sobre a importância de inclusão de educação financeira na escola pública”	Educação financeira	Charges, pequenas histórias e imagens para trabalhar com educação financeira.

## APÊNDICE I – Termo de Livre Consentimento, assinado na entrevista

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Os integrantes do projeto “Relação entre a formação inicial e continuada de professores de Matemática da Educação Básica e as competências e habilidades necessárias para um bom desempenho nas provas de Matemática do SAEB, Prova Brasil, PISA, ENEM e ENADE”; desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES, no âmbito do Programa Observatório da Educação elaboram ações de intervenção pedagógica com o intuito de melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Uma dessas ações que constituir-se-á em uma dissertação de mestrado, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da referida Instituição, pretende investigar e explorar a prática pedagógica de professores após terem integrado um grupo colaborativo que realizou estudos sobre o uso de ferramentas como auxílio para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Para tanto realizar-se-á uma discussão em grupo com os professores de Matemática das seis escolas que integram o Observatório da Educação visando obter informações a respeito da temática citada. As discussões realizadas em cada escola serão gravadas em vídeo, para posterior transcrição e análise de discurso, e registradas com algumas fotos.

O conteúdo das gravações somente será utilizado pelos integrantes da Pesquisa e ficará sob guarda da coordenadora do mesmo, dando-se garantia de manutenção do caráter confidencial e anônimo das informações que, juntamente com os resultados estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado. Além disso, a participação não representará nenhum custo para os sujeitos envolvidos.

A concordância em participar desta discussão dá garantia de receber, a qualquer momento, resposta a toda pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida acerca da pesquisa e de seus procedimentos; liberdade de retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isso traga qualquer prejuízo ao participante.

Pelo presente Termo de Consentimento, o participante declara que foi esclarecido, de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento ou coerção, dos objetivos, da justificativa e dos procedimentos a que será submetido e autoriza a participação por meio deste questionário.

A pesquisadora responsável é a professora Maria Madalena Dullius, do Centro Universitário UNIVATES de Lajeado, RS, que poderá ser contatada pelo e-mail [madalena@univates.br](mailto:madalena@univates.br) ou pelo telefone (51) 3714-7000 ramal 5413.

Nestas condições, solicita-se a sua colaboração.

Nome:

Assinatura:

Data:

## APÊNDICE J – Carta convite para constituição do Grupo Colaborativo

Para

---

### Convite para participar dos Encontros de Socialização de Experiências

Com o objetivo de promover estudos e pesquisas buscando melhorar a qualidade da Educação Básica no Brasil, a CAPES/INEP lançou o Programa Observatório da Educação. Aprovado neste programa, o projeto “Relação entre a formação inicial e continuada de professores de Matemática da Educação Básica e as competências e habilidades necessárias para um bom desempenho nas provas de Matemática do SAEB, Prova Brasil, PISA, ENEM e ENADE”, está sendo desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES em Lajeado/RS. Ele é vinculado ao Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática e ao Curso de Licenciatura em Ciências Exatas dessa instituição e tem como coordenadora a professora Dra. Maria Madalena Dullius.

No âmbito desse Programa, estamos convidando você a participar dos encontros para trocar experiências. A ideia é que os docentes que puderem integrar esse grupo contribuam com o relato de atividades que possam ser desenvolvidas em sala de aula, fazendo uso de alguma ferramenta de apoio, como por exemplo jogos e recursos computacionais.

Os encontros iniciam-se em outubro, mais precisamente no dia 19. O primeiro encontro será realizado na sala 100 do prédio 1, da Univates. Assim como a primeira reunião, as demais ocorrerão sempre às sextas-feiras aproximadamente das 13h 30min às 16h 30min.

No primeiro encontro, 19/10/12, faremos a organização dos demais. Nesse dia também organizaremos a escala de trabalho para que cada integrante possa ter um momento reservado para a sua contribuição. As datas previstas para os encontros são: 19/10, 26/10, 09/11, 30/11 e 07/12, sendo possível algumas combinações.

Contamos com a sua presença e contribuição.

Lajeado, 09 de outubro de 2012.

Luciana Fernandes - Mestranda do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas e bolsista do Projeto Observatório da Educação

Professora XX<sup>9</sup> - Professora da Educação Básica, bolsista do Projeto Observatório da Educação

Maria Madalena Dullius - Coordenadora do Projeto Observatório da Educação

---

<sup>9</sup> No documento original no código XX já constava o nome da professora.

## APÊNDICE K – Termo de Livre Consentimento, assinado no grupo colaborativo

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Os integrantes do projeto “Relação entre a formação inicial e continuada de professores de Matemática da Educação Básica e as competências e habilidades necessárias para um bom desempenho nas provas de Matemática do SAEB, Prova Brasil, PISA, ENEM e ENADE”; desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES, no âmbito do Programa Observatório da Educação elaboram ações de intervenção pedagógica com o intuito de melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Uma dessas ações que constituir-se-á em uma dissertação de mestrado, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da referida Instituição, pretende investigar as repercussões percebidas na prática pedagógica de professores de Matemática, após integrarem um grupo colaborativo que realizou estudos sobre o uso de ferramentas como auxílio para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Para tanto realizaremos cinco encontros com professores de Matemática vinculados às seis escolas que integram o Observatório da Educação visando obter informações a respeito da temática citada. As discussões realizadas serão gravadas em vídeo, para posterior transcrição e análise de discurso, bem como faremos o registro das atividades com fotos.

O conteúdo das gravações, assim como as imagens, serão utilizados somente pelos integrantes da Pesquisa e ficarão sob guarda da coordenadora da projeto, dando-se garantia de manutenção do caráter confidencial e anônimo das informações que, juntamente com os resultados estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado, e sendo os registros da fala e da imagem usados unicamente para comprovar os dados relativos ao trabalho desenvolvido no grupo colaborativo. Além disso, a participação não representará nenhum custo para os sujeitos envolvidos.

A concordância em participar desta discussão dá garantia de receber, a qualquer momento, resposta a toda pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida acerca da pesquisa e de seus procedimentos; liberdade de retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isso traga qualquer prejuízo ao participante.

Pelo presente Termo de Consentimento, o participante autoriza o uso da sua imagem e das suas opiniões na dissertação vinculada a essa pesquisa e declara que foi esclarecido, de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento ou coerção, dos objetivos, da justificativa e dos procedimentos a que será submetido e autoriza a participação por meio deste questionário.

A pesquisadora responsável é a professora Maria Madalena Dullius, do Centro Universitário UNIVATES de Lajeado, RS, que poderá ser contatada pelo e-mail [madalena@univates.br](mailto:madalena@univates.br) ou pelo telefone (51) 3714-7000 ramal 5413.

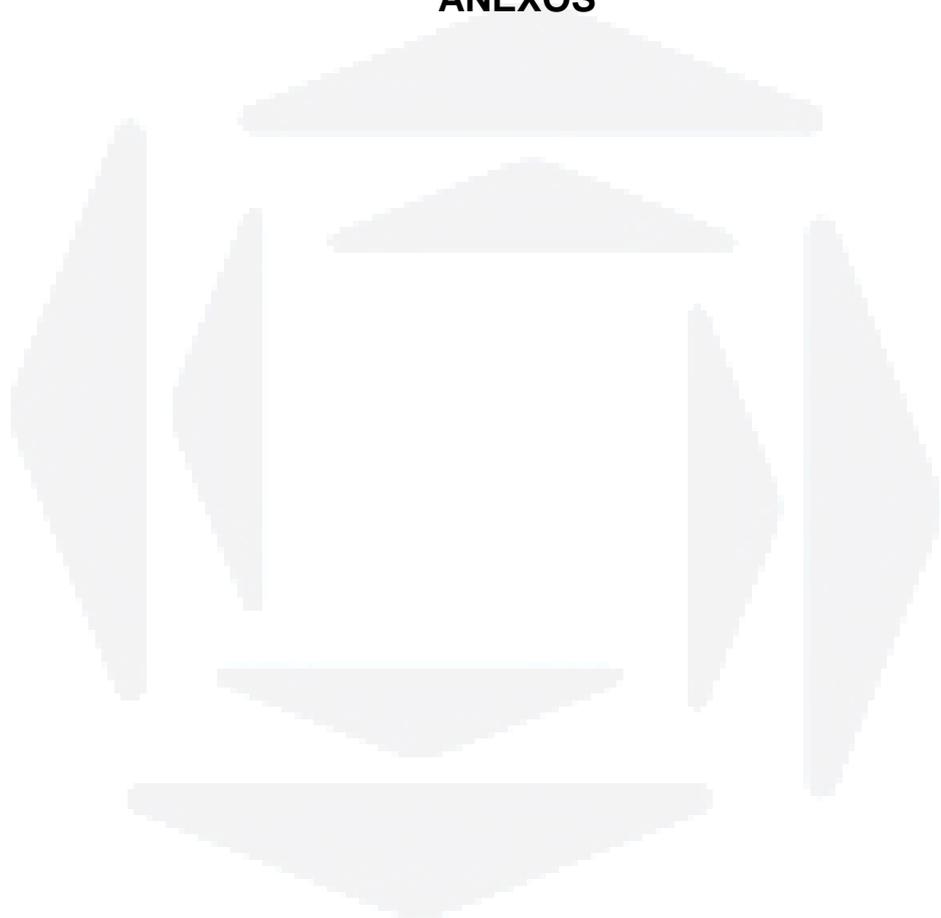
Nestas condições, solicita-se a sua colaboração.

Nome:

Assinatura:

Data:

## ANEXOS



ANEXO 1 – Imagem das capas dos cadernos usados grupo colaborativo<sup>10</sup>



<sup>10</sup> Os nomes das professoras foram substituídos pelos seus códigos.

## ANEXO 2 – Roteiro elaborado pela professora 6B

Grupo Colaborativo

Encontro 2 - Atividade da Profe 6B<sup>11</sup>

Material sobre frações:

1) *Jogo sobre frações – identificação de numerador e denominador.*

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=520>

**Atividade J1:** a) A partir do jogo, escreva e represente a fração do número de acertos em relação ao total de jogadas. \_\_\_\_\_

b) Agora escreva e represente a fração do número de erros em relação ao total de jogadas.  
\_\_\_\_\_

2) *Jogo sobre identificação dos valores de um fração*

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=521>

3) *Leitura de frações*

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=522>

4) *Jogo “Makeia Matcha” - equivalência de frações.*

[http://escolovar.org/mat\\_fraccao\\_melvin\\_equivalentfraction.swf](http://escolovar.org/mat_fraccao_melvin_equivalentfraction.swf)

Atividade J4:: **Em cada fase liste os grupos de frações equivalentes e simplifique as frações que permitem isto.**

1ª fase	
Fração e frações equivalentes	Fração e simplificação da fração

2ª fase	
Fração e frações equivalentes	Fração e simplificação da fração

<sup>11</sup> Esse código foi inserido para que o material fosse colocado na dissertação, pois a professora havia colocado o seu nome.

<b>3ª fase</b>	
<b>Fração e frações equivalentes</b>	<b>Fração e simplificação da fração</b>
<b>4ª fase</b>	
<b>Fração e frações equivalentes</b>	<b>Fração e simplificação da fração</b>
<b>5ª fase</b>	
<b>Fração e frações equivalentes</b>	<b>Fração e simplificação da fração</b>

Atividade J5: A partir do jogo do Arqueiro, escreva a fração da vez e as frações equivalentes.

Fração da vez	Frações equivalentes do jogo	Outras duas frações equivalentes

5) Jogo do Arqueiro – equivalência de frações.

<http://www.somatematica.com.br/matkids/arqmat.html>

6) Jogo sobre frações.

[http://escolovar.org/mat\\_fracao\\_comparar.swf](http://escolovar.org/mat_fracao_comparar.swf).

**Atividade J6:** 1. Com o auxílio do jogo, compare as frações apresentadas em cada item, escrevendo entre elas, os sinais < ou > ou = .

a)  $\frac{1}{5}$  \_\_\_\_\_  $\frac{4}{5}$

b)  $\frac{1}{3}$  \_\_\_\_\_  $\frac{3}{7}$

c)  $\frac{2}{10}$  \_\_\_\_\_  $\frac{4}{5}$

d)  $\frac{2}{7}$  \_\_\_\_\_  $\frac{4}{14}$

e)  $\frac{3}{8}$  \_\_\_\_\_  $\frac{6}{16}$

f)  $\frac{3}{4}$  \_\_\_\_\_  $\frac{6}{8}$

2. Complete os espaços que estão faltando para que as frações fiquem equivalentes.

a)  $\frac{1}{5} = \frac{15}{75} = \frac{2}{25}$

b)  $\frac{2}{8} = \frac{16}{64}$

c)  $\frac{10}{8} = \frac{4}{3} = \frac{1}{3} = \frac{4}{12}$

d)  $\frac{2}{3} = \frac{15}{22.5}$

e)  $\frac{5}{10} = \frac{1}{2} = \frac{6}{12}$

f)  $\frac{7}{14} = \frac{6}{12}$

3. Resolva os seguintes cálculos com o auxílio do jogo.

a)  $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} =$  \_\_\_\_\_

b)  $\frac{1}{8} - \frac{1}{16} =$  \_\_\_\_\_

c)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{8} - \frac{1}{4} =$  \_\_\_\_\_

d)  $3 \times \frac{1}{8} =$  \_\_\_\_\_

e)  $2 \times \frac{1}{4} + 3 \times \frac{1}{8} =$  \_\_\_\_\_

f)  $6 \times \frac{1}{8} - \frac{1}{4} =$  \_\_\_\_\_

g)  $\frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{4} =$  \_\_\_\_\_

h)  $4 \times \frac{1}{16} + 1 =$  \_\_\_\_\_

## ANEXO 3 – Roteiro elaborado pelo projeto Recursos Computacionais no Ensino de Matemática e Física<sup>12</sup>



Ciências Exatas



Atividades desenvolvidas pela equipe da extensão

### Explorando Softwares Matemáticos com Alunos da Educação Básica

Coordenação: Professora Maria Madalena Dullius

#### Roteiro de Atividades

**5º ano (4ª série)**

#### **Conteúdo**

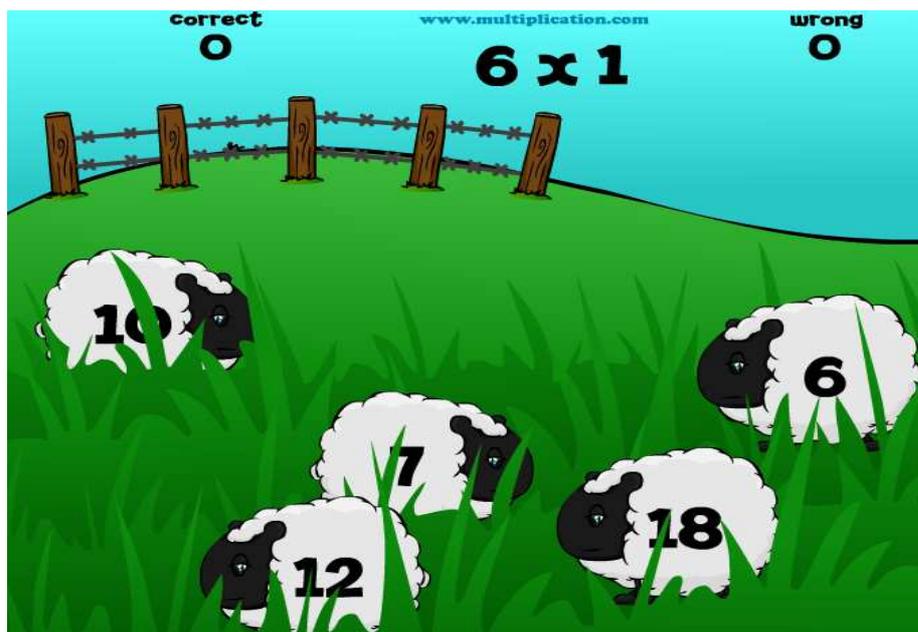
- Tabuada até o nove;
- As quatro operações;

#### **Jogos de multiplicação e das quatro operações a serem explorados**

Inicialmente exploraremos multiplicação, tabuada do 6:

<http://www.multiplication.com/flashgames/farmfreakout/FarmFreak.htm>

<sup>12</sup> Nesse anexo colocamos apenas os materiais destinados ao Ensino Fundamental que foram trabalhados durante a tarde. Em função da falta de tempo não chegamos até as atividades do Ensino Médio (referentes aos softwares *Poly*, *Wingeometric*, *Graphmática* e *Sintesoft*). A encadernação também era acompanhada de um cd com todas as atividades dos Ensinos Fundamental e Médio.



Clique em cima da ovelha que possui o resultado correspondente a multiplicação.

Este jogo possui varias fases, com outros tipos de animais.

Preencha a tabela com os dados do primeiro jogo, usando a tabuada do 6:

Multiplicação errada	Resultado	Multiplicação errada	Resultado

O segundo jogo também aborda multiplicação:

<http://www.multiplication.com/flashgames/DiaperDerby.htm>



Clicar em cima do resultado correspondente a multiplicação dada. Cada acerto, o seu bebe dará um passo a frente e cada erro ele recuará um passo.

Escolher multiplicação 2-9.

Na sequencia: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=77>



Clicar em cima do resultado correspondente a multiplicação dada, jogar até finalizar o tempo representado no círculo.

**Level 1** Resetar

A maioria das teclas caíram da calculadora. Você tem **4 minutos** para fazer estes números.

6	12
7	15
8	20
10	50

=Calculadora=

AC

x

2 3

+ =

Tempo restante: 3 : 40

Calculadora -quebrada: <http://rachacuca.com.br/jogos/calculadora-quebrada/>

Calcular com os números e operações disponíveis na calculadora, até que chegue nos números descritos ao lado.



Atividades desenvolvidas pela equipe da extensão



### Explorando Softwares Matemáticos com Alunos da Educação Básica

Coordenação: Professora Maria Madalena Dullius

#### Roteiro de Atividades

## 6º ano (5ª série)

### Conteúdo

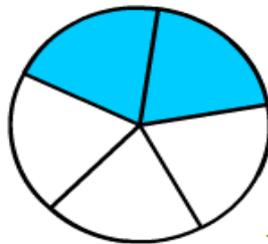
- Frações.

### Jogos de frações a serem explorados

Para iniciar as atividades: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=520>

## FRAÇÕES

Saber mais Informações




**Numerador:**

**Denominador:**

**Verificar**

Acertos: 0

Erros: 0

Exercitar o conhecimento de numerador e denominador, preenchendo conforme o desenho.

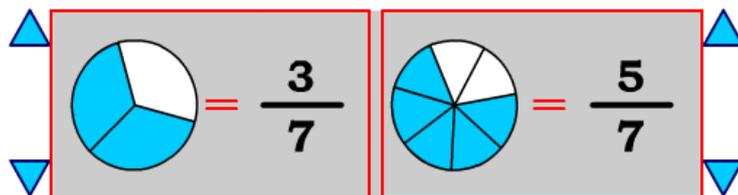
Identificar os valores de uma fração:

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=521>

No primeiro quadro, o aluno deverá adequar a figura a partir da fração dada e no segundo, adequar a fração a partir do desenho, usando as flechas.

## FRAÇÕES

Informações



Acertos: 0

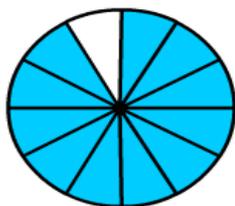
Erros: 0

**Verificar**

Escreva por extenso a fração: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=522>

## LEITURA DE FRAÇÕES

Saber mais



$$\frac{11}{12}$$

Escreva no quadro abaixo a fração como se lê:

**Verificar**

Acertos: 0

Erros: 0

Jogo

de

número

4:

Makeia

Matcha:

[http://escolovar.org/mat\\_fracao\\_melvin\\_equivalentfraction.swf](http://escolovar.org/mat_fracao_melvin_equivalentfraction.swf)

O aluno precisa escolher o frasco com a figura geométrica que é equivalente a fração. Clicar em cima dos frascos. Você vai passar de fase quando acertar todas as equivalências.

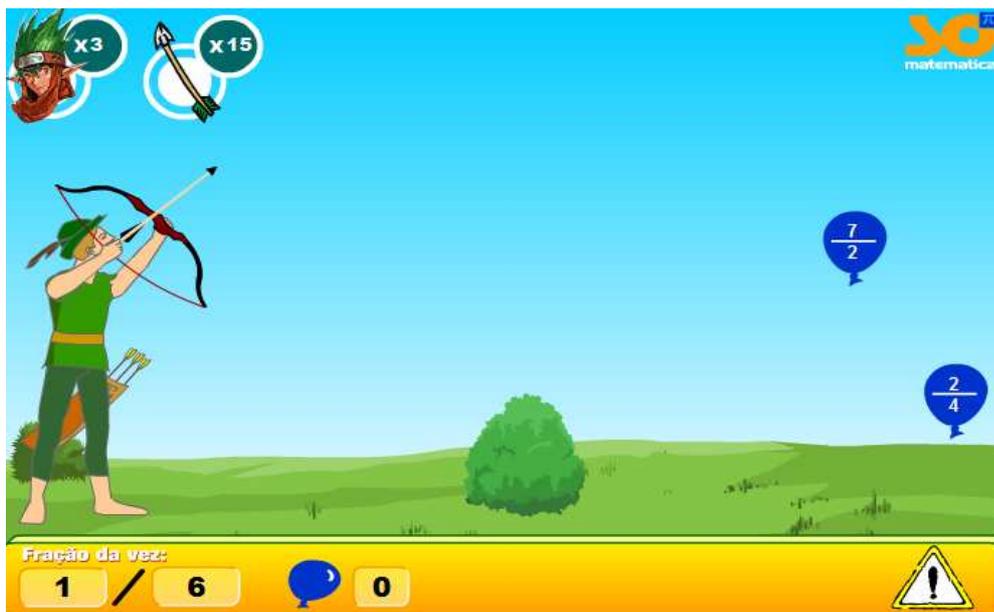


O quinto jogo a ser explorado é o do Arqueiro:  
<http://www.somatematica.com.br/matkids/argmat.html>

Com as flechas do teclado, o aluno posiciona o arco do arqueiro para acertar os balões correspondentes a fração ou a equivalência da fração dada, que está no canto esquerdo na parte inferior da tela. Para atirar a flecha, utilize a tecla de espaço. Cada balão errado, o aluno perde uma flecha.

Na parte inferior, ao lado do balão encontra-se a caixa de acertos.

Na parte superior está localizado o número de flechas disponíveis e o número de balões que o aluno precisa acertar.

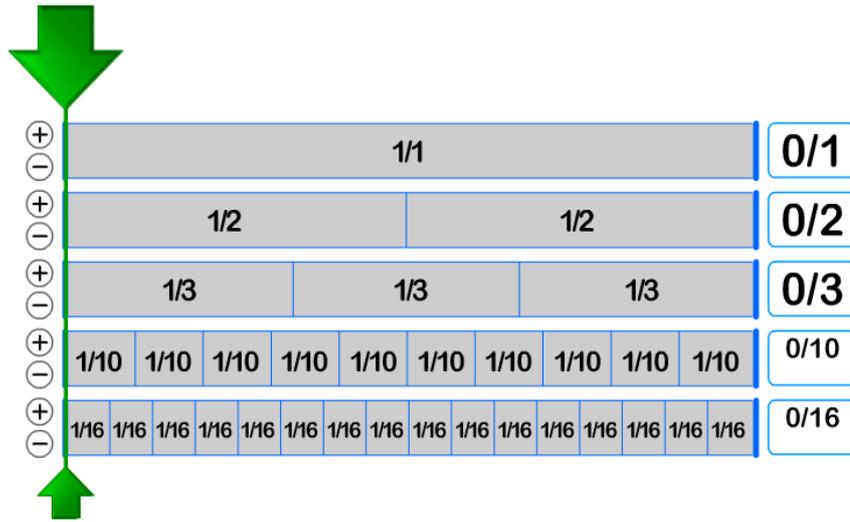


1. A partir do jogo dos balões, escreva a fração da vez e as frações equivalentes.

Fração da vez	Frações equivalentes

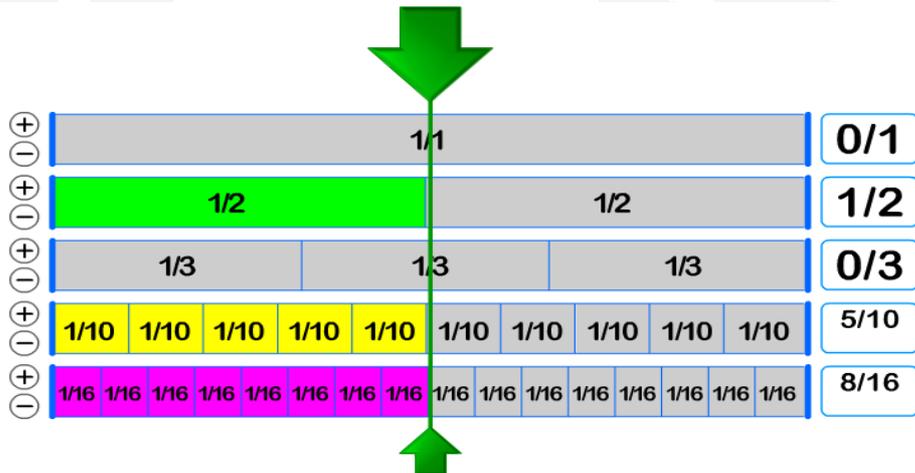
Por fim, o jogo de comparar as frações: [http://escolovar.org/mat\\_fraacao\\_comparar.swf](http://escolovar.org/mat_fraacao_comparar.swf)

Com o mouse, o aluno pinta os espaços das frações e faz a comparação entre alas. Com a flecha verde, o aluno poderá arrastar e pintar aleatoriamente.



ROWS 5  Show labels

No espaço azul do lado direito, o aluno observará o número da fração pintada.



ROWS 5  Show labels

2. Com o auxílio do jogo, compare as frações apresentadas em cada item, escrevendo entre elas, os sinais < ou > ou = .

a)  $\frac{1}{5}$  \_\_\_\_  $\frac{4}{5}$

b)  $\frac{1}{3}$  \_\_\_\_  $\frac{3}{9}$

c)  $\frac{2}{10}$  \_\_\_\_  $\frac{4}{5}$

d)  $\frac{2}{7}$  \_\_\_\_  $\frac{4}{14}$

e)  $\frac{3}{8}$  \_\_\_\_  $\frac{6}{16}$

f)  $\frac{3}{4}$  \_\_\_\_  $\frac{6}{8}$

g)  $\frac{6}{9} \underline{\hspace{1cm}} \frac{16}{24}$

h)  $\frac{3}{17} \underline{\hspace{1cm}} \frac{6}{9}$

i)  $\frac{1}{2} \underline{\hspace{1cm}} \frac{8}{16}$

3. Complete os espaços que estão faltando para que as frações fiquem equivalentes.

a)  $\frac{1}{5} = \frac{\hspace{1cm}}{15} = \frac{2}{\hspace{1cm}}$

b)  $\frac{2}{8} = \frac{\hspace{1cm}}{16}$

c)  $\frac{10}{\hspace{1cm}} = \frac{4}{8} = \frac{1}{\hspace{1cm}} = \frac{\hspace{1cm}}{4}$

d)  $\frac{2}{3} = \frac{\hspace{1cm}}{15}$

e)  $\frac{5}{10} = \frac{1}{\hspace{1cm}} = \frac{\hspace{1cm}}{6}$

f)  $\frac{\hspace{1cm}}{7} = \frac{6}{14}$

4. Resolva os seguintes cálculos com o auxílio do jogo.

a)  $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \underline{\hspace{2cm}}$

b)  $\frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \underline{\hspace{2cm}}$

c)  $\frac{1}{8} - \frac{1}{16} = \underline{\hspace{2cm}}$

d)  $1 - \frac{1}{4} = \underline{\hspace{2cm}}$

e)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{8} - \frac{1}{4} = \underline{\hspace{2cm}}$

f)  $\frac{1}{16} - \frac{1}{16} + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$

g)  $3 \times \frac{1}{8} = \underline{\hspace{2cm}}$

h)  $8 \times \frac{1}{16} = \underline{\hspace{2cm}}$

i)  $2 \times \frac{1}{4} + 3 \times \frac{1}{8} = \underline{\hspace{2cm}}$

j)  $6 \times \frac{1}{8} - \frac{1}{4} = \underline{\hspace{2cm}}$

k)  $\frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{4} = \underline{\hspace{2cm}}$

l)  $4 \times \frac{1}{16} + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$

Se sobrar tempo: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=579>



Atividades desenvolvidas pela equipe da extensão

## Explorando Softwares Matemáticos com Alunos da Educação Básica

Coordenação: Professora Maria Madalena Dullius

### 6º ano (5ª série)

1. A partir do jogo dos balões, escreva a fração da vez e as frações equivalentes.

Fração da vez	Frações equivalentes

--	--

2. Com o auxílio do jogo, compare as frações apresentadas em cada item, escrevendo entre elas, os sinais < ou > ou = .

a)  $\frac{1}{5}$  \_\_\_\_  $\frac{4}{5}$

b)  $\frac{1}{3}$  \_\_\_\_  $\frac{3}{9}$

c)  $\frac{2}{10}$  \_\_\_\_  $\frac{4}{5}$

d)  $\frac{2}{7}$  \_\_\_\_  $\frac{4}{14}$

e)  $\frac{3}{8}$  \_\_\_\_  $\frac{6}{16}$

f)  $\frac{3}{4}$  \_\_\_\_  $\frac{6}{8}$

g)  $\frac{6}{9}$  \_\_\_\_  $\frac{16}{24}$

h)  $\frac{3}{17}$  \_\_\_\_  $\frac{6}{9}$

i)  $\frac{1}{2}$  \_\_\_\_  $\frac{8}{16}$

3. Complete os espaços que estão faltando para que as frações fiquem equivalentes.

a)  $\frac{1}{5} = \frac{\quad}{15} = \frac{2}{\quad}$

b)  $\frac{2}{8} = \frac{\quad}{16}$

c)  $\frac{10}{\quad} = \frac{4}{8} = \frac{1}{\quad} = \frac{\quad}{4}$

d)  $\frac{2}{3} = \frac{\quad}{15}$

e)  $\frac{5}{10} = \frac{1}{\quad} = \frac{\quad}{6}$

f)  $\frac{\quad}{7} = \frac{6}{14}$

4. Resolva os seguintes cálculos com o auxílio do jogo.

a)  $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} =$  \_\_\_\_\_

b)  $\frac{1}{8} + \frac{1}{16} =$  \_\_\_\_\_

c)  $\frac{1}{8} - \frac{1}{16} =$  \_\_\_\_\_

d)  $1 - \frac{1}{4} =$  \_\_\_\_\_

e)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{8} - \frac{1}{4} =$  \_\_\_\_\_

f)  $\frac{1}{16} - \frac{1}{16} + 1 =$  \_\_\_\_\_

g)  $3 \times \frac{1}{8} =$  \_\_\_\_\_

h)  $8 \times \frac{1}{16} =$  \_\_\_\_\_

i)  $2 \times \frac{1}{4} + 3 \times \frac{1}{8} =$  \_\_\_\_\_

j)  $6 \times \frac{1}{8} - \frac{1}{4} =$  \_\_\_\_\_

k)  $\frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{4} =$  \_\_\_\_\_

l)  $4 \times \frac{1}{16} + 1 =$  \_\_\_\_\_



Atividades desenvolvidas pela equipe da extensão

## **Explorando Softwares Matemáticos com Alunos da Educação Básica**

Coordenação: Professora Maria Madalena Dullius

### **Roteiro de Atividades**

#### **7º ano (6ª série)**

#### **Conteúdo**

- Números negativos;
- Equações do 1º grau.

#### **Jogos de números negativos a serem explorados**

<http://gfdelara.blogspot.com/2011/05/jogo-com-numeros-negativos.html>

*Adição - Números inteiros relativos*  
Por Ricardo Pinto

**Escolha o nível:**

- Iniciado** Os melhores
- Médio** Os melhores
- Avançado** Os melhores

7	8	6	8
-6	5	1	-9
-7	-1	2	-9
2	4	0	-7

Tempo  
14

6

Pontuação  
0

-7	6	9	-3	-6	5	-2	2
7	-1	0	-8	-9	9	6	0
-7	6	-5	-8	-9	-9	1	-6
3	1	9	0	5	-4	9	-1
-8	9	-5	-4	2	0	0	-2
-6	5	-1	-9	-7	1	0	8
-1	7	7	-4	-9	-5	9	4
0	-5	8	-1	6	0	6	3

Tempo  
14

-9

Pontuação  
0

Os alunos deverão sentar em duplas para realizar a primeira atividade, a partir do nível **Iniciado**. A dupla deverá chegar a um consenso de quem jogará primeiro. O que não iniciar jogando anotarás as respostas do colega. Ao final de 8 jogadas, os alunos deverão trocar de função. O que estava jogando, anotarás os valores do colega que antes fazia isto.

1. A partir do jogo dos números negativos e positivos, preencha a tabela abaixo:

Jogadas	Resposta	Parcela	Outras duas possibilidades
1ª jogada			

2ª jogada			
3ª jogada			
4ª jogada			
5ª jogada			
6ª jogada			
7ª jogada			
8ª jogada			

Os níveis **Médio** e **Avançado**, os alunos poderão jogar individualmente.

No segundo jogo de números negativos, o aluno deverá efetuar multiplicações.

[http://www.rpedu.pintoricardo.com/jogos/Jogo\\_multipl\\_com\\_ranking\\_pronto/multiplicacao.html](http://www.rpedu.pintoricardo.com/jogos/Jogo_multipl_com_ranking_pronto/multiplicacao.html)

*Multiplicação - Números inteiros relativos*  
 Por Ricardo Pinto

-8	-6	8	6
2	1	9	4
-5	1	5	4
-6	-7	9	-2

Tempo  
13

16

Pontuação  
0

Os alunos deverão sentar em duplas para realizar a próxima atividade, a partir do nível **Iniciado**. A dupla deverá chegar a um consenso de quem jogará primeiro. O que não iniciar jogando anotarás as respostas do colega. Ao final de 8 jogadas, os alunos deverão trocar de função. O que estava jogando, anotarás os valores do colega que antes fazia isto.

2. A partir do jogo das multiplicações, preencha a tabela abaixo:

Jogadas	Resposta	Parcela	Outras duas possibilidades
1ª jogada			
2ª jogada			
3ª jogada			
4ª jogada			
5ª jogada			

6ª jogada			
7ª jogada			
8ª jogada			

Os níveis **Médio** e **Avançado**, os alunos poderão jogar individualmente.

Quanto aos sinais, o que você pode concluir:

$$(+). (+) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(+). (-) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(-). (-) = \underline{\hspace{2cm}}$$

### Jogos de Equações do 1º grau a serem explorados

Primeiramente o jogo Os Labirintos da Matemática:

<http://www.somatematica.com.br/software.php#>

**Passo-a-passo:** Ir para a página 2 e clicar uma vez no jogo Os Labirintos da Matemática. Em seguida em OK, depois em Labirintos.exe e então em Iniciar Jogo!.



Na primeira fase, os alunos poderão jogar individualmente. Já na segunda, eles

sentarão em duplas para resolver as expressões matemáticas. No decorrer do jogo, um aluno deverá anotar as contas e os resultados na tabela abaixo:

3. A partir do Jogo Os Labirintos da Matemática preencha a tabela:

Expressão Matemática	Resultado

Quais estratégias foram utilizadas para descobrir os resultados?

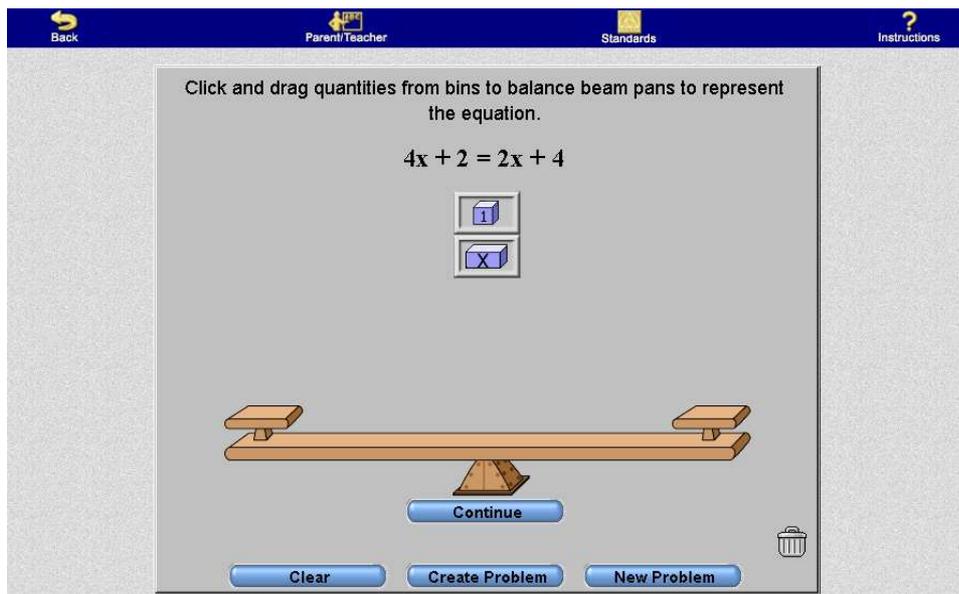
---



---

O segundo jogo, sobre Equações do 1º grau, a ser trabalhado, é o das balanças:

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_201\\_g\\_3\\_t\\_2.html?open=instructions&from=topic\\_t\\_2.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_201_g_3_t_2.html?open=instructions&from=topic_t_2.html)



Neste jogo, o aluno terá que encontrar o valor de “x” para equilibrar a balança. De um lado deverá ficar o valor e do outro o “x”. Para obter a próxima equação, clicar em New Problem.

Em seguida, os alunos terão que sentar em duplas para criarem equações do tipo:  $Ax + B = Cx + D$ . Clicar em Create Problem. Deixar bem claro aos alunos, que eles **não poderão criar equações com valores negativos, decimais, nem que resultarão em um “x” negativo**. Após digitar os valores, clicar em begin. O jogador A deverá criar 3 equações para o B e depois o jogador B criará 3 equações para o A.

4. Crie equações para sua dupla, a partir do jogo das balanças. Preencha a tabela.

Obs.: O valor de “x” não poderá resultar em um valor negativo.

Jogada		Equação proposta por A	Solução pensada por B	Solução correta
1ª jogada	Situação			
	Pontuação			

2ª jogada	Situação			
	Pontuação			
3ª jogada	Situação			
	Pontuação			

Jogada		Equação proposta por B	Solução pensada por A	Solução correta
1ª jogada	Situação			
	Pontuação			
2ª jogada	Situação			
	Pontuação			
3ª jogada	Situação			
	Pontuação			

Como você procedeu para que o valor de “x” não resultasse em um valor negativo?

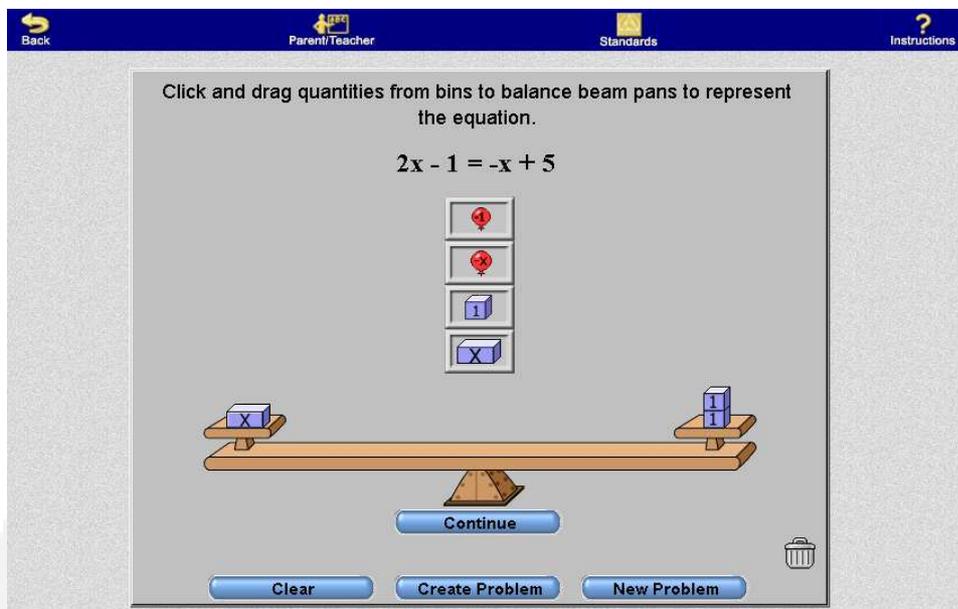
---



---

O terceiro jogo também envolve balança, porém esse, traz números negativos.

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_324\\_g\\_3\\_t\\_2.html?open=instructions&from=topic\\_t\\_2.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_324_g_3_t_2.html?open=instructions&from=topic_t_2.html)



Primeiramente, o aluno terá que jogar para conhecer o programa. Em seguida, eles sentarão em duplas para fazer a mesma atividade que a anterior, porém poderão criar equações com números negativos.

5. Crie equações para sua dupla, a partir do jogo das balanças. Preencha a tabela.

Jogada		Equação proposta por A	Solução pensada por B	Solução correta
1ª jogada	Situação			
	Pontuação			
2ª jogada	Situação			
	Pontuação			

3ª jogada	Situação			
	Pontuação			

Jogada		Equação proposta por B	Solução pensada por A	Solução correta
1ª jogada	Situação			
	Pontuação			
2ª jogada	Situação			
	Pontuação			
3ª jogada	Situação			
	Pontuação			



Atividades desenvolvidas pela equipe da extensão

## Explorando Softwares Matemáticos com Alunos da Educação Básica

Coordenação: Professora Maria Madalena Dullius

### 7º ano (6ª série)

1. A partir do jogo dos números negativos e positivos, preencha a tabela abaixo:

Jogadas	Resposta	Parcela	Outras duas possibilidades
1ª jogada			
2ª jogada			
3ª jogada			
4ª jogada			
5ª jogada			
6ª jogada			
7ª jogada			

8ª jogada			
-----------	--	--	--

2. A partir do jogo das multiplicações, preencha a tabela abaixo:

Jogadas	Resposta	Parcela	Outras duas possibilidades
1ª jogada			
2ª jogada			
3ª jogada			
4ª jogada			
5ª jogada			
6ª jogada			
7ª jogada			
8ª jogada			

Quanto aos sinais, o que você pode concluir:

$$(+). (+) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(+). (-) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(-). (-) = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. A partir do Jogo Os Labirintos da Matemática preencha a tabela:

Expressão Matemática	Resultado

Quais estratégias foram utilizadas para descobrir os resultados?

---



---

4. Crie equações para sua dupla, a partir do jogo das balanças. Preencha a tabela.

Obs.: O valor de "x" não poderá resultar em um valor negativo.

Jogada		Equação proposta por A	Solução pensada por B	Solução correta
1ª jogada	Situação			
	Pontuação			
2ª jogada	Situação			

	Pontuação			
3ª jogada	Situação			
	Pontuação			

Jogada		Equação proposta por B	Solução pensada por A	Solução correta
1ª jogada	Situação			
	Pontuação			
2ª jogada	Situação			
	Pontuação			
3ª jogada	Situação			
	Pontuação			

Como você procedeu para que o valor de “x” não resultasse em um valor negativo?

---



---

5. Crie equações para sua dupla, a partir do jogo das balanças. Preencha a tabela.

Jogada		Equação proposta por A	Solução pensada por B	Solução correta

1ª jogada	Situação			
	Pontuação			
2ª jogada	Situação			
	Pontuação			
3ª jogada	Situação			
	Pontuação			

Jogada		Equação proposta por B	Solução pensada por A	Solução correta
1ª jogada	Situação			
	Pontuação			
2ª jogada	Situação			
	Pontuação			
3ª jogada	Situação			
	Pontuação			



Atividades desenvolvidas pela equipe da extensão

## **Explorando Softwares Matemáticos com Alunos da Educação Básica**

Coordenação: Professora Maria Madalena Dullius

### **Roteiro de Atividades**

**8º ano (7ª série)**

#### **Conteúdo**

- a) Álgebra (monômios e polinômios)

#### **Softwares de álgebra (monômios) a serem explorados**

Encaixe os monômios: <http://sites.google.com/site/gilmaths/jogos-matem%C3%A1ticos-em-flash>

**ENCAIXE OS MONÔMIOS** FECHAR

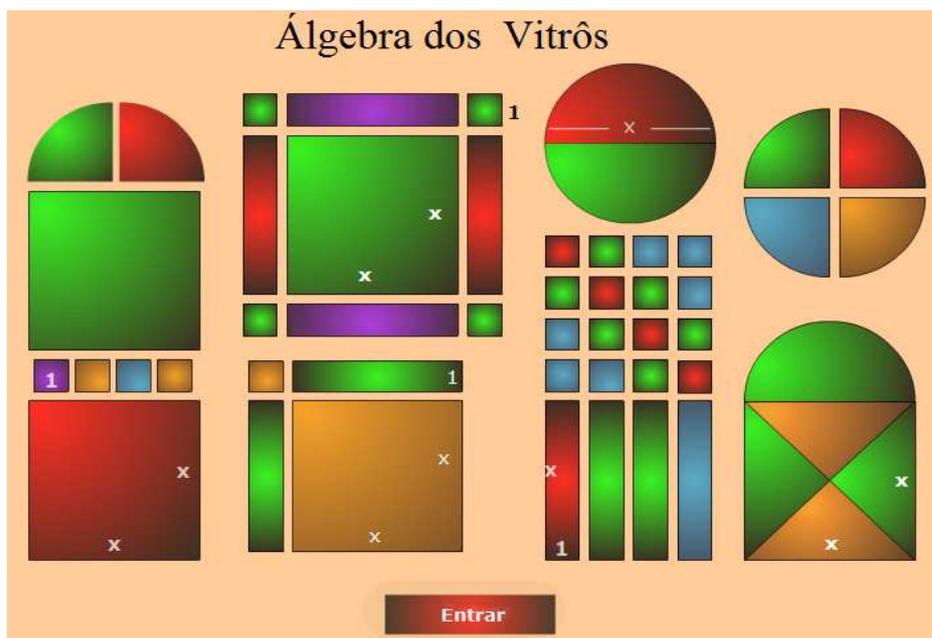
$4x^2y^2$	:	$2xy$	=	
×				×
	=		×	$4x^2y^2$
=			=	
$32x^3y^4$	:		=	$8x^2y^3$
2y	8x <sup>2</sup> y <sup>2</sup>	2	4xy	

**CONFERRAR**

Acessar o site e clicar em monômios.

O segundo jogo a ser explorado é o da Álgebra dos Vitrôs:

[http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica\\_virtual/algebra\\_dos\\_vitros/index.html](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica_virtual/algebra_dos_vitros/index.html)



Ler as instruções com os alunos.

Em cada etapa eles terão que preencher as tabelas abaixo:

Desenho	Nº de peças de área $x^2$	Nº de peças de área $x$	Nº de peças de área 1	Expressão que representa a área total
	1	4	0	$x(x+1)$

Desenho	Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação	Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças

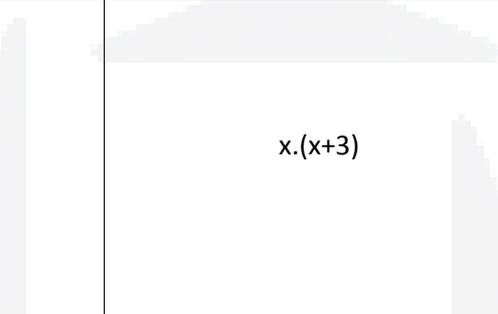
	$(x+1) \cdot (x+1)$	$x^2 + 2x + 1$
--	---------------------	----------------

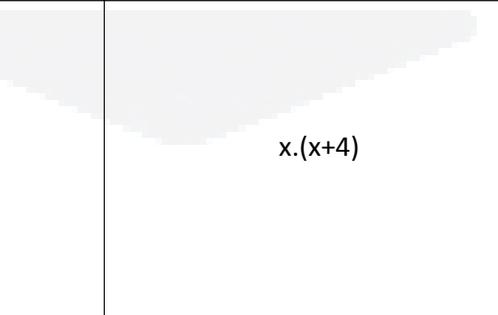
<b>Desenho</b>	<b>Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação</b>	<b>Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças</b>
	$(x+2) \cdot (x+2)$	$x^2 + 4x + 4$

<b>Desenho</b>	<b>Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação</b>	<b>Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças</b>
	$(x+3)^2$	$x^2 + 6x + 9$

<b>Desenho</b>	<b>Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação</b>	<b>Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças</b>
----------------	--	---

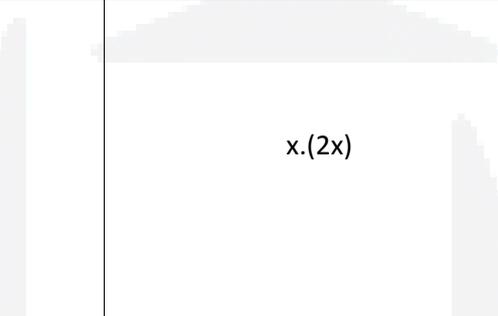
	$(x+4) \cdot (x+4)$	$x^2 + 8x + 16$
--	---------------------	-----------------

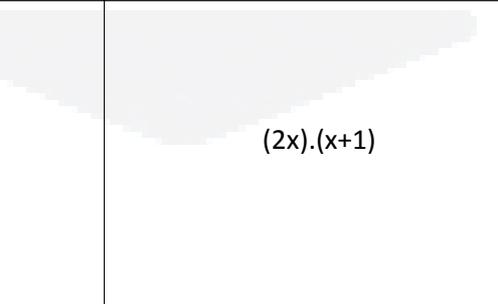
<b>Desenho</b>	<b>Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação</b>	<b>Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças</b>
	$x \cdot (x+3)$	$x^2 + 3x$

<b>Desenho</b>	<b>Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação</b>	<b>Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças</b>
	$x \cdot (x+4)$	$x^2 + 4x$

<b>Desenho</b>	<b>Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação</b>	<b>Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças</b>
----------------	--	---

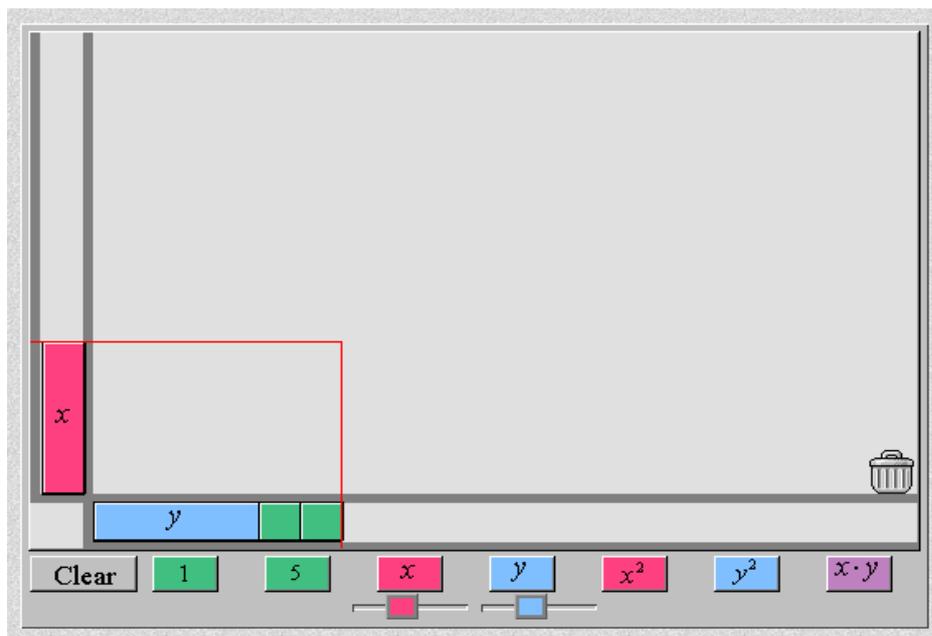
	$x \cdot (x+1)$	$x^2+x$
--	-----------------	---------

<b>Desenho</b>	<b>Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação</b>	<b>Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças</b>
	$x \cdot (2x)$	$2x^2$

<b>Desenho</b>	<b>Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação</b>	<b>Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças</b>
	$(2x) \cdot (x+1)$	$2x^2+2x$

E para finalizar, o jogo que envolve a construção de monômios e polinômios:

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_189\\_g\\_1\\_t\\_2.html?open=activities&from=topic\\_t\\_2.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_189_g_1_t_2.html?open=activities&from=topic_t_2.html)



A partir das orientações, represente-as no jogo, faça o desenho correto, dê a expressão na forma de multiplicação e soma:

**Exemplo:**

Barra vertical:  $x$

Barra horizontal:  $y+2$

Expressão na forma de soma:  $xy + 2x$     Expressão na forma de multiplicação:  $x \cdot (y + 2)$

**Exercícios:**

a) Barra vertical:  $x + 3$

Barra horizontal:  $x$

b) Barra vertical:  $y$

Barra horizontal:  $x + 5$

c) Barra vertical:  $2y$

Barra horizontal:  $y + x$

d) Barra vertical:  $2x$

Barra horizontal:  $x + 3y$

e) Barra vertical:  $y + 1$

Barra horizontal:  $x + 4$

Represente no jogo as seguintes expressões e faça o desenho de cada uma:

a)  $x^2 + 4x$

b)  $x^2 + 6x$

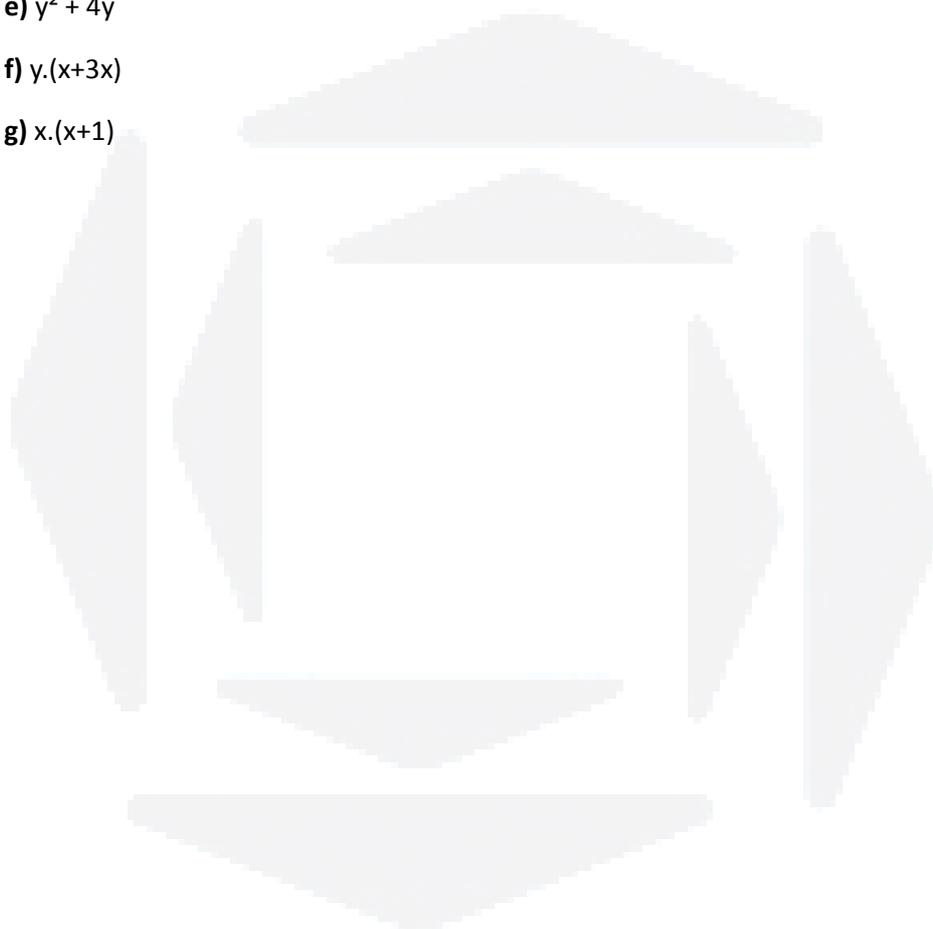
c)  $x \cdot y + 2x$

d)  $x^2 + x \cdot y$

e)  $y^2 + 4y$

f)  $y \cdot (x+3x)$

g)  $x \cdot (x+1)$





Atividades desenvolvidas pela equipe da extensão

## Explorando Softwares Matemáticos com Alunos da Educação Básica

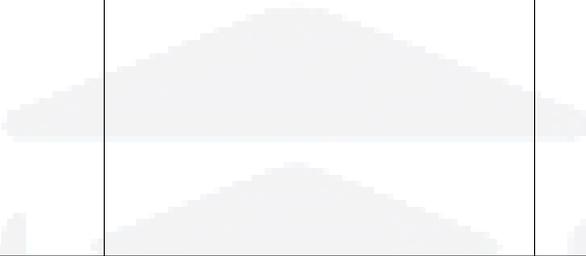
Coordenação: Professora Maria Madalena Dullius

### 8º ano (7ª série)

1. Preencha as tabelas abaixo de acordo com o que você respondeu em cada etapa do jogo das Álgebras dos Vitrôs:

Desenho	Nº de peças de área $x^2$	Nº de peças de área $x$	Nº de peças de área 1	Expressão que representa a área total

Desenho	Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação	Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças

		
<b>Desenho</b>	<b>Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação</b>	<b>Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças</b>
		

		
		
<b>Desenho</b>	<b>Expressão que representa o cálculo da área do vitrô na forma de uma multiplicação</b>	<b>Expressão que representa a área do vitrô, pela soma dos tipos de peças</b>
		
		

2. A partir das orientações, represente-as no jogo, faça o desenho correto, dê a expressão na forma de multiplicação e soma:

Orientação	Desenho	Expressão na forma de soma	Expressão na forma de multiplicação
Barra vertical: $x + 3$ Barra horizontal: $x$			
Barra vertical: $y$ Barra horizontal: $x + 5$			
Barra vertical: $2y$ Barra horizontal: $y + x$			
Barra vertical: $2x$ Barra horizontal: $x + 3y$			
Barra vertical: $y + 1$ Barra horizontal: $x + 4$			

3. Represente no jogo as seguintes expressões e faça o desenho de cada uma:

Expressão	Desenho
$x^2 + 4x$	

$x^2 + 6x$	
$x \cdot y + 2x$	
$x^2 + x \cdot y$	
$y^2 + 4y$	
$y \cdot (x + 3x)$	
$(x) \cdot (x + 1)$	



Atividades desenvolvidas pela equipe da extensão

## **Explorando Softwares Matemáticos com Alunos da Educação Básica**

Coordenação: Professora Maria Madalena Dullius

### **Roteiro de Atividades**

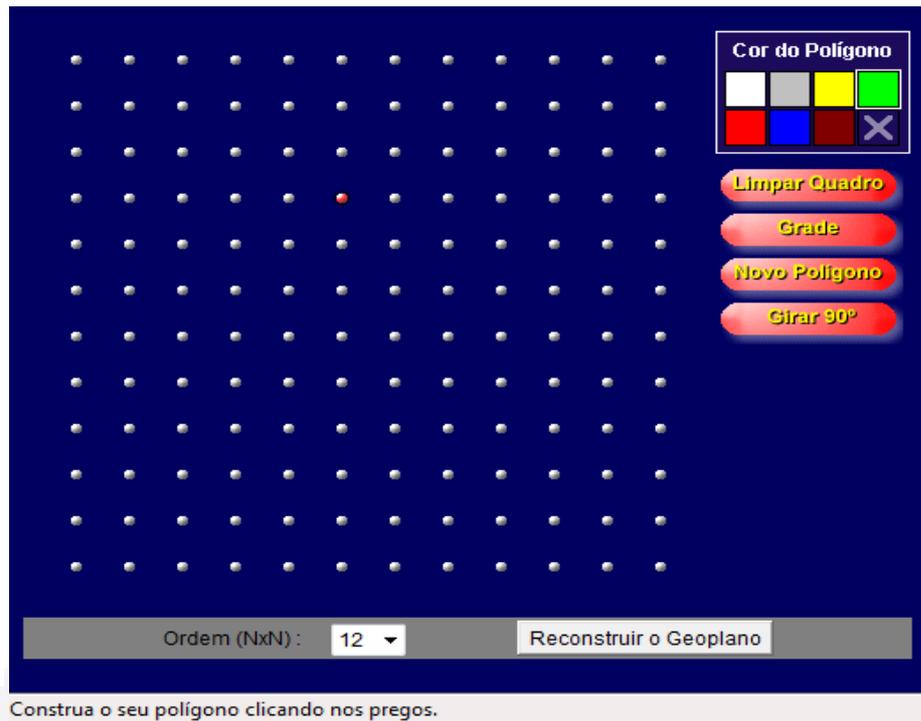
**9º ano (8ª série)**

#### **Conteúdo**

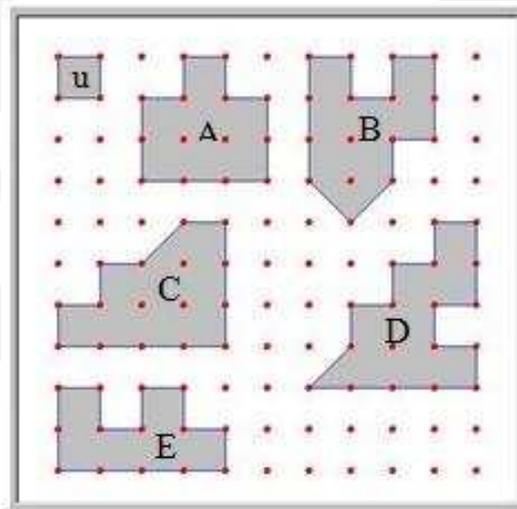
Geometria Plana;

#### **Softwares de geometria plana a serem explorados**

Geoplano: <http://www.inf.ufsc.br/~edla/projeto/geoplano/software.htm>



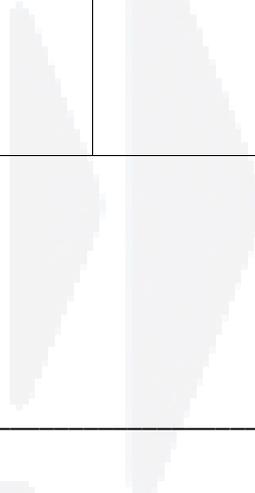
1. Construa, no Geoplano, as seguintes figuras:



**Obs.:** Tomemos como base o quadrado “u” que tem 1m<sup>2</sup>.

2. Calcule o perímetro e a área de cada uma das superfícies construídas. Faça os cálculos, se precisar.

Figura	Perímetro	Área
--------	-----------	------

A		
B		
C		
D		
E		

Pergunta-se:

**a)** Que superfícies têm o mesmo perímetro?

---



---

**b)** Que superfícies têm a mesma área?

---



---

**3.** O perímetro de uma dada figura é 10m. Construa duas figuras com este mesmo perímetro, porém com áreas diferentes.

Escreva a área das figuras.

---

---

4. A área de uma figura é  $18\text{m}^2$ . Construa duas figuras com esta mesma área, porém com perímetros diferentes.

Escreva os respectivos perímetros.

---

---

5. O perímetro de um retângulo/quadrado é  $20\text{m}$ . Construa uma figura que tenha área máxima.

a) Quais são as dimensões da figura? \_\_\_\_\_

b) Qual é a área máxima? \_\_\_\_\_

c) E a área mínima? \_\_\_\_\_

6. Construa um retângulo  $2 \times 7$ .

a) Calcule a área e o perímetro deste retângulo.

Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_

b) Construa uma figura que tenha menor perímetro e maior área. Se comparado com a anterior.

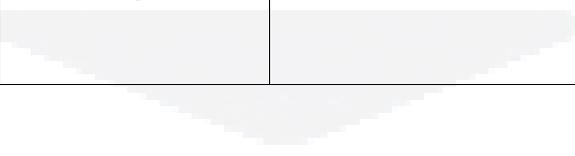
---

c) Construa uma figura que tenha menor área e maior perímetro. Comparando com a "a"

---

---

7. Construa as figuras geométricas abaixo e estime a área de cada um.

Figura geométrica	Área estimada
Triângulo Retângulo	
Triângulo Isósceles	
Triângulo Escaleno	
Losango	
Paralelogramo	
Octágono	

Explique como você encontrou a área de cada um deles.

---



---



---

8. Construa um polígono, cujos vértices são os pregos do Geoplano, de perímetro 10 metros.

a) Calcule a área deste polígono.

b) Encontre cinco polígonos de perímetro 10m. Eles deverão ser diferentes.

c) Calcule a área de cada um deles.

9. Construa 5 figuras no Geoplano que tenham exatamente um único prego no seu interior.

Complete a tabela abaixo:

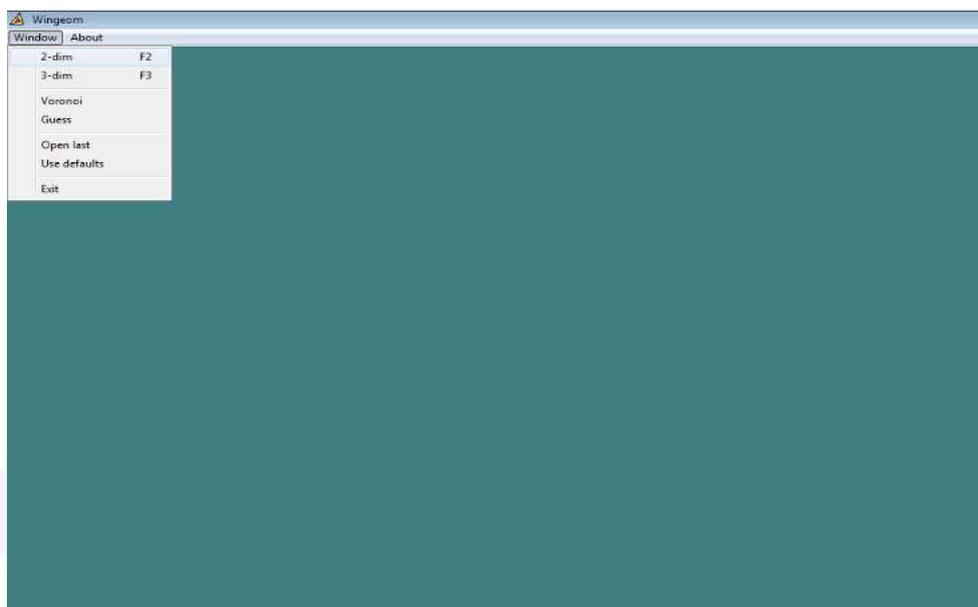
Figuras	Área	Número de pregos sobre o contorno
1		
2		
3		
4		
5		

Responda:

Nestas figuras, que relação existe entre o número de pregos sobre o contorno da figura e sua área?

O próximo *software* a ser explorado é o Wingeometric, que pode ser baixado no link:

<http://www.4shared.com/get/1o1PA12u/wgeompr.html>



Window – 2-dim – Units – Triangle (A = ângulo e S = lado)

1. Construir os seguintes triângulos:

a) lados medindo 8cm, 9cm e 5cm;

b) lados medindo 9cm, 3cm e 7cm;

c) lados medindo 15,4cm, 12,3cm e 9,1cm;

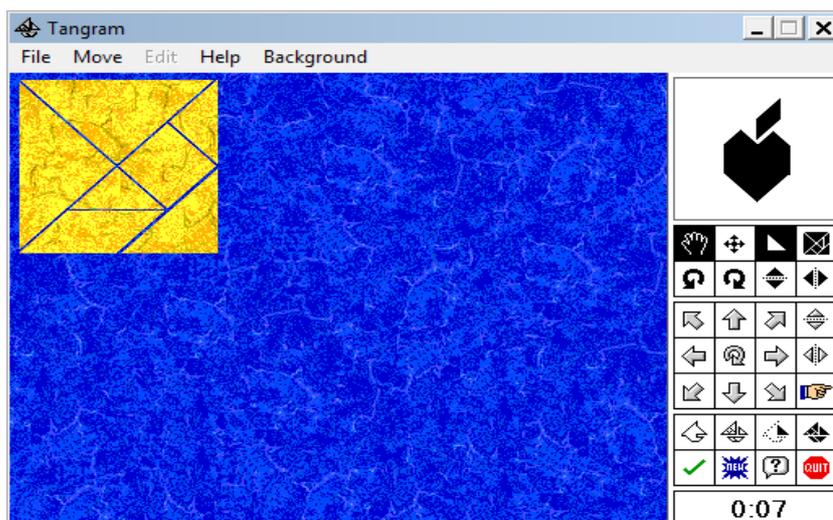
d) quando acontece a possibilidade de construir um triângulo? Quando não é possível?

---

---

---

Por fim, o Jogo do Tangram:





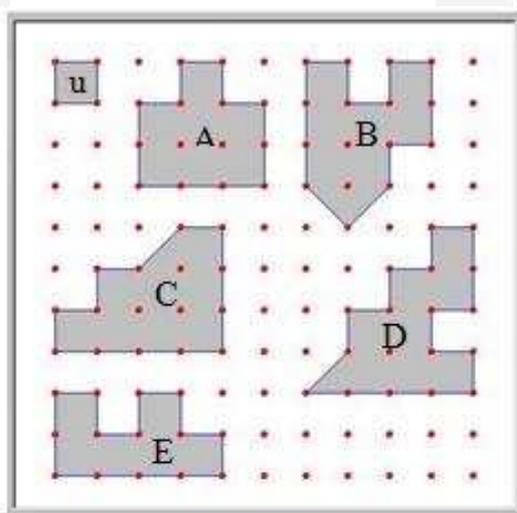
Atividades desenvolvidas pela equipe da extensão

## Explorando Softwares Matemáticos com Alunos da Educação Básica

Coordenação: Professora Maria Madalena Dullius

### 9º ano (8ª série)

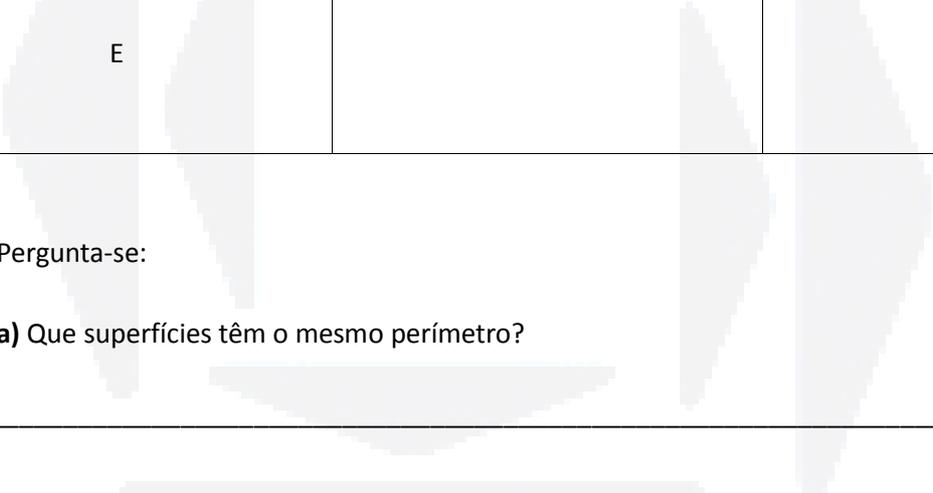
1. Construa, no Geoplano, as seguintes figuras:



**Obs.:** Tomemos como base o quadrado “u” que tem  $1\text{m}^2$ .

2. Calcule o perímetro e a área de cada uma das superfícies construídas. Faça os cálculos, se precisar.

Figura	Perímetro	Área

A		
B		
C		
D		
E		

Pergunta-se:

**a)** Que superfícies têm o mesmo perímetro?

---



---

**b)** Que superfícies têm a mesma área?

---



---

**3.** O perímetro de uma dada figura é 10m. Construa duas figuras com este mesmo perímetro, porém com áreas diferentes.

Escreva a área das figuras.

---

---

**4.** A área de uma figura é  $18\text{m}^2$ . Construa duas figuras com esta mesma área, porém com perímetros diferentes.

Escreva os respectivos perímetros.

---



---

**5.** O perímetro de um retângulo/quadrado é  $20\text{m}$ . Construa uma figura que tenha área máxima.

**a)** Quais são as dimensões da figura? \_\_\_\_\_

**b)** Qual é a área máxima? \_\_\_\_\_

**c)** E a área mínima? \_\_\_\_\_

**6.** Construa um retângulo  $2 \times 7$ .

**a)** Calcule a área e o perímetro deste retângulo.

Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_

**b)** Construa uma figura que tenha menor perímetro e maior área. Se comparado com a anterior.

---



---

**c)** Construa uma figura que tenha menor área e maior perímetro. Comparando com a "a"

---



---

7. Construa as figuras geométricas abaixo e estime a área de cada um.

Figura geométrica	Área estimada
Triângulo Retângulo	
Triângulo Isósceles	
Triângulo Escaleno	
Losango	
Paralelogramo	
Octágono	

Explique como você encontrou a área de cada um deles.

---



---



---

8. Construa um polígono, cujos vértices são os pregos do Geoplano, de perímetro 10 metros.

a) Calcule a área deste polígono.

b) Encontre cinco polígonos de perímetro 10m. Eles deverão ser diferentes.

c) Calcule a área de cada um deles.

9. Construa 5 figuras no Geoplano que tenham exatamente um único prego no seu interior.

Complete a tabela abaixo:

Figuras	Área	Número de pregos sobre o contorno
1		
2		
3		
4		
5		

Responda:

Nestas figuras, que relação existe entre o número de pregos sobre o contorno da figura e sua área?

---

Com o Wingeometric:

**10.** Construir os seguintes triângulos:

**a)** lados medindo 8cm, 9cm e 5cm;

**b)** lados medindo 9cm, 3cm e 7cm;

**c)** lados medindo 15,4cm, 12,3cm e 9,1cm;

**d)** quando acontece a possibilidade de construir um triângulo? Quando não é possível?

---

---

---

**ANEXO 4 – Roteiro elaborado pela professora 3A**

UMA SEMANA QUENTE

1. Senhor Gilberto tem uma sorveteria. Ele tem uma folha na qual anota o que alguns clientes pediram na semana, pois estes pagam semanalmente. Para ficar mais fácil, sorvetes de duas bolas são representados por círculos e de uma bola por triângulos. Veja o que esses clientes consumiram esta semana:

Ana            ○   △   △   △   ○

Frederico    ○   ○   ○   ○   ○

Leo            △   ○

Elisa          △   △   △   ○   ○   ○   ○   △

Roque        △   ○   △   ○   ○

2. Senhor Gilberto anota deste jeito, porque cobra os sorvetes por bola. Registre abaixo, na forma de tabela, as informações pedidas. Por cada bola, ele cobra R\$ 1,50.

Cliente	Número de Bolas	Total da Semana

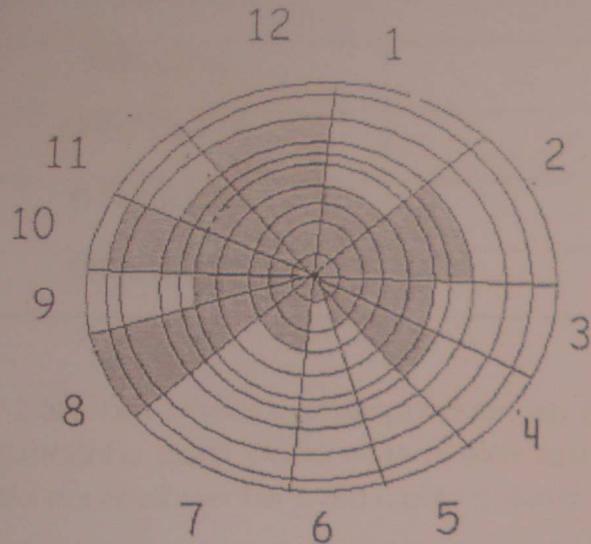
3. Quanto o Senhor Gilberto irá receber, no total, destes clientes nesta semana?

\_\_\_\_\_

4. Copie as duas primeiras colunas da tabela no computador, registrando as informações que você tem sobre o número de sorvetes consumidos, por cada cliente, e faça um gráfico de pizza.
5. Agora copie a 1ª e a terceira coluna da tabela, no computador e veja quanto cada cliente gastou por semana em forma de um gráfico de colunas.
6. Leia as afirmações abaixo e responda SIM ou NÃO, de acordo com as informações que você já tem:
  - a. Ana e Leo compraram juntos mais sorvetes que Frederico. \_\_\_\_\_
  - b. Elisa e Frederico compraram juntos 12 sorvetes. \_\_\_\_\_
  - c. Roque e Leo compraram juntos um a menos que Elisa. \_\_\_\_\_
  - d. Frederico comprou mais que Roque e menos que Leo. \_\_\_\_\_
  - e. Ana é quem comprou mais sorvete. \_\_\_\_\_
  - f. Se Leo comprasse mais cinco, compraria o mesmo que Elisa. \_\_\_\_\_



Observe o gráfico abaixo: ele mostra o número de aniversariantes de uma sala de aula em cada mês do ano:



Com base no gráfico responda:

a) Quantas crianças estudam nessa sala?

\_\_\_\_\_

b) Qual o mês com mais e o mês com menos aniversariantes?

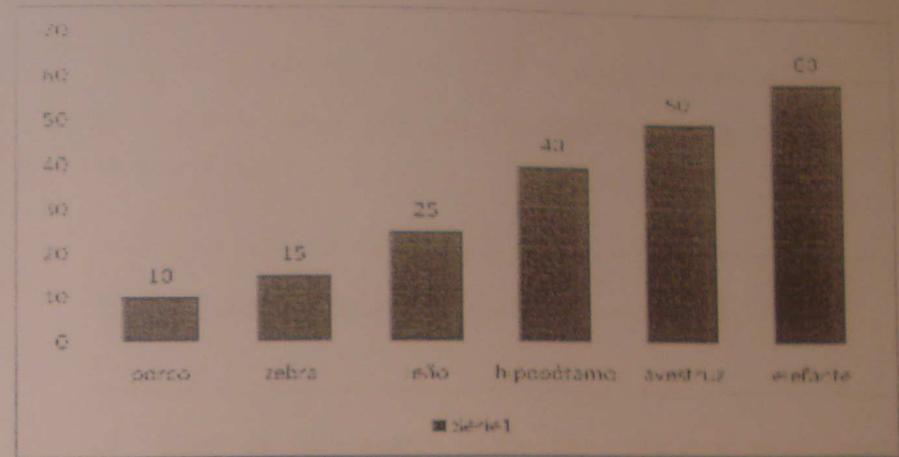
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Quantos crianças fazem aniversário de janeiro à junho?

\_\_\_\_\_

Veja no gráfico abaixo o tempo médio de vida de alguns animais:



Entre esses animais, qual o de vida:

Mais curta.....

Mais longa.....

Quantos anos o elefante vive em média a mais do que o porco?

.....

Quantos anos o leão vive em média a menos do que o avestruz?

.....

O leão vive mais ou menos do que o hipopótamo? Quanto

.....

Veja na tabela abaixo, a preferência por sabores de sorvete entre algumas crianças, entrevistadas num bairro na cidade de São Paulo:

ABACAXI	5
CHOCOLATE	9
BAUNILHA	3
MORANGO	6

Com base nos dados vamos produzir um gráfico, pintando um quadrinho para cada voto. Deixe seu gráfico colorido usando cores diferentes para cada coluna:

ABACAXI	CHOCOLATE	BAUNILHA	MORANGO

Observando o gráfico e a tabela responda:

a) Quantas crianças foram entrevistadas:

\_\_\_\_\_

b) Qual o sabor de sorvete preferido das crianças? Ou o mais votado?

\_\_\_\_\_

c) Qual o sabor que recebeu menos votos?

\_\_\_\_\_

d) Qual a diferença entre as crianças que preferiram sorvete de abacaxi para os que preferiram sorvete de chocolate?

\_\_\_\_\_

e) Dois sabores de sorvete somados, se igualam aos votos do sabor de chocolate. Quais são eles?

\_\_\_\_\_

f) Qual é o seu sabor preferido?

\_\_\_\_\_

g) Faça uma votação em sua sala de aula, considerando os sabores da tabela e escreva o nome do campeão abaixo:

\_\_\_\_\_

ANEXO 5 – Roteiro elaborado pela professora 1A<sup>13</sup>

## GRUPO COLABORATIVO

## ATIVIDADE – PROFESSORA 1A

Trabalhando Geometria plana através dos Google Maps

Objetivo: Explorar, a partir da realidade geográfica e residencial do aluno, alguns conceitos de geometria plana, de forma que com o auxílio do Google Maps os alunos pudessem estabelecer relações de alguns conceitos geométricos com o lugar onde moram.

## Recursos Utilizados:

- Transferidor, lápis, borracha, folha de ofício, régua e lápis de cor e laboratório de informática.

## Metodologia:

- Iniciar a atividade apresentando os alunos as idéias iniciais de geometria, como: ponto, reta, tipos de retas, e ângulos.
- No laboratório de informática, mostrar para os alunos o Google Maps, e solicitar que os alunos localizem a escola, digitando no campo de busca e solicitar que os alunos afastem a imagem para identificar o ponto.
- Em seguida todos devem localizar sua casa, onde o professor determinará a imagem que deverá ser representada em uma folha de desenho.
- Após a representação da imagem em desenho o professor poderá trabalhar a identificação das retas, paralelas, congruentes e concorrentes. Assim como também poderá explorar as medidas dos ângulos formados pelas ruas, onde os alunos poderão realizar as medidas utilizando o transferidor e classificar os mesmos em reto, agudo ou obtuso.

Estudando Expressões Numéricas com o 6º ano

Para o estudo de expressões numéricas com o 6º ano utilizo, o seguinte

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/11124/enumerica.swf?sequence=1>

Onde os alunos conseguem compreender o processo da utilização de parenteses, e obedecer a ordem de resolução das expressões.

<sup>13</sup> Nesse anexo o nome da professora foi coberto pelo seu código. No material original consta o seu nome.

ANEXO 6 – Roteiro elaborado pela professora 6D<sup>14</sup>

ESCOLA 6

6D

Prática realizada nas aulas de Matemática das alunas da 9ª ano do Ensino Médio.

Professora

Assunto: Ciclos Trigonométricos

PROCEDIMENTOS:

\* Construção dos ciclos trigonométricos (seno, cosseno e tangente)

\* Atividades que poderão ser realizadas após a construção dos ciclos:

1) Determine o valor do seno e escreva qual o quadrante que se situa:

a)  $\frac{2\pi}{3}$       b)  $\frac{7\pi}{6}$       c)  $\frac{4\pi}{3}$       d)  $\sin 90^\circ$       e)  $\sin 162^\circ$

2) Determine o valor do cosseno e escreva qual o quadrante que se situa:

a)  $\frac{\pi}{6}$       b)  $\frac{\pi}{4}$       c)  $390^\circ$       d)  $\frac{5\pi}{6}$       e)  $\frac{19\pi}{3}$  ...

3) Determine o seno e o cosseno:

a)  $-\frac{37\pi}{6}$       b)  $-\frac{\pi}{3}$       c)  $-\frac{15\pi}{4}$       d)  $-930^\circ$

4) Calcule:

a)  $\sin 45^\circ + \cos 90^\circ$       c)  $\sin^2 \frac{\pi}{6} + \cos^2 \frac{\pi}{6}$

b)  $2 \cdot \sin \frac{\pi}{3} - 5 \cdot \cos \frac{5\pi}{6}$

d)  $\cos 60^\circ + \cos 30^\circ$

e)  $4 \cdot \sin \frac{\pi}{4} + \cos 225^\circ$

5) Calcule a tangente de:

a)  $\frac{4}{3}\pi$       b)  $\frac{\pi}{2}$       c)  $\frac{\pi}{6}$       d)  $\frac{3}{4}\pi$  ...

Período de execução: 20 períodos de aula (aproximadamente)

<sup>14</sup> No material original consta o nome da escola e da professora, que cobrimos no anexo.

## ANEXO 7 – Roteiro elaborado pela professora 5A

### BORDADO DE DIAGONAIS

#### Materiais necessários:

- Um pedaço de madeira, de forma quadrada, com 20 cm de lado;
- Pregos ou percevejos (cerca de 30 unidades)
- Um rolo de linha colorida para construir as diagonais.
- Um pedaço de linha de outra cor para representar os lados do polígono (cerca de 3 metros)
- Martelo
- Compasso, transferidor e régua.

#### Procedimento

- O primeiro passo é construir sobre a tábua um polígono de  $n$  lados (pode também ser construído sobre uma folha, para que não apareçam os rabiscos sobre a madeira). É interessante que apareçam polígonos com diferentes números de lados. Assim pode ser feito um sorteio e inclusive usar os dois lados da madeira, de forma que, em um lado, seja feito um polígono com lado ímpar e do outro lado um polígono com lado par.

Para desenhar o polígono o aluno começa desenhando uma circunferência com aproximadamente 9 cm de raio (é interessante questionar o aluno sobre o raio da circunferência que pode ser utilizado, visto que a madeira tem apenas 20 cm de lado). A seguir dividem-a em  $n$  partes iguais (lembrando de como se calcula os ângulos internos de um polígono). Quando o valor não é inteiro, fazemos aproximações.

- Tendo feito o polígono, em cada vértice o aluno fixa os pregos ou percevejos. É importante que fiquem bem firmes, pois se soltarem durante o bordado, o trabalho deve ser iniciado.
- O passo seguinte é construir, com linha, as diagonais do polígono, com algumas regras:
  - é preciso construir todas as diagonais do polígono;
  - lado não é diagonal, assim, não é possível passar a linha por dois pregos vizinhos;
  - não vale construir a mesma diagonal duas vezes;
  - não vale cortar a linha e iniciar em outro prego(aqui, os alunos vão acabar percebendo que essa regra não é válida para todos os polígonos: com os polígonos de lados pares isso não é possível, por quê?).
- Por fim, os alunos utilizam a linha de outra cor para representar os lados do polígono. Feito os polígonos, cabem os questionamentos, de acordo com o objetivo de cada professor.

Baseado no trabalho de Luiz Márcio Imenes, livro EXPLORANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA ATIVIDADES, volume II, 2004, Ministério da Educação

## ANEXO 8 – Roteiro para construção do jogo Matix

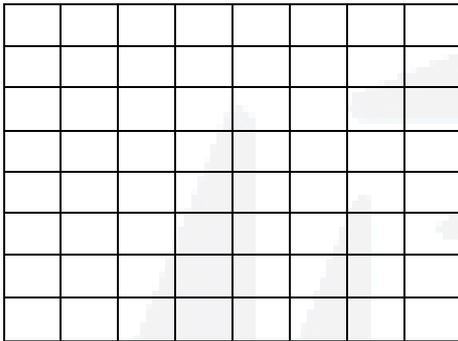
### Jogo Matemático Matix

Material:

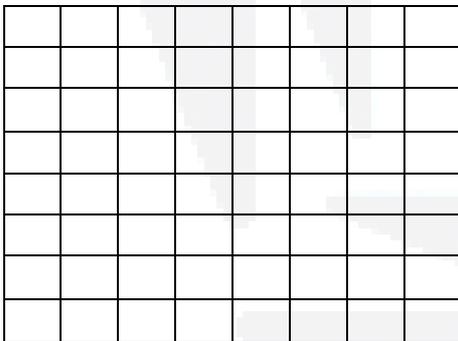
- Duas folhas de E.V. A
- Régua
- Tesoura
- Caneta
- Pote para guardar os quadradinhos dos números recortados.

Procedimentos:

1º passo: Confeccionar uma malha quadriculada 8x8 (5cmx5cm cada quadradinho), conforme a figura.



2º Passo: Confeccionar uma malha quadriculada (4,5cm x 4,5 cm cada quadradinho), para preencher com números conforme a figura.



Você vai precisar de:

Quatro números (-10)  
Três números (-3)  
Quatro números (0)  
Cinco números (3)  
Cinco números (6)  
Três números (10)

Três números (-5)  
Três números (-2)  
Cinco números (1)  
Cinco números (4)  
Cinco números (7)  
Um número (15)

Três números (-4)  
Três números (-1)  
Cinco números (2)  
Cinco números (5)  
Três números (8)

Depois que a segunda malha quadriculada estiver riscada e os números escritos, recorte os quadrados e sobreponha-os na malha quadriculada feita no primeiro passo.

Comece a jogar em dupla ou em quarteto, escolha entre linha ou coluna. A dupla deve somar o menor número não final.

*Com carinho Professora 6A<sup>15</sup>*

<sup>15</sup> Esse código foi inserido no para identificação da professora na dissertação. Ela havia se identificado aqui pelo seu nome.