

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

**O PROFESSOR E A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA -
PROPOSTAS PARA APRENDER A APRENDER**

Aldeni Melo de Oliveira

Lajeado, fevereiro de 2015

Aldeni Melo de Oliveira

O PROFESSOR E A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PROPOSTAS PARA APRENDER A APRENDER

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, Centro Universitário Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas na linha de pesquisas Tecnologias, Metodologias e Recursos Didáticos.

Orientadora: Andreia A. Guimarães
Strohschoen

Lajeado, fevereiro de 2015

AGRADECIMENTOS

- Primeiramente a Deus, por ter concebido a bênção das condições cognitivas, e à minha família, pelo apoio diário, confiabilidade e incentivo;
- Aos amigos da turma/97, intitulada turma da águia, por me ensinarem que podemos romper barreiras;
- À Escola Estadual Irmã Santina Rioli, pela grande cooperação como Instituição de Ensino Fundamental no Estado do Amapá;
- Aos alunos que fazem parte do grupo: “Pequenos cientistas, grandes experimentos”, que foram indispensáveis para este resultado e pelo laço afetivo alicerçado;
- À minha professora e orientadora, Dr^a. Andreia A. Guimarães Strohschoen, pelos momentos de dedicação, competência e por acreditar no resultado final;
- Aos professores da Banca de Qualificação, Dr. Rogério José Schuck e Dr^a. Miriam Inês Marchi, pelas valiosas contribuições e recomendações de aportes teóricos propostos;
- Aos professores do PPGECE, pelo ensino contínuo e construção de conhecimentos que disponibilizaram à turma, levando-nos a um questionamento reconstrutivo dos fatos vividos;
- À Coordenação e Secretaria de Pós - Graduação de Ensino em Ciências Exatas, pelos serviços dados com cordialidade e dedicação;
- Aos colegas da turma de mestrado, pela ajuda, convívio, amizade e críticas pontuais e oportunas;
- Aos meus grandes e valiosos amigos, pela compreensão nos diversos momentos de ausência.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Mapa da localização da cidade de Macapá	40
FIGURA 2 – Localização da cidade de Macapá/AP	40
FIGURA 3 – Primeiro mapa conceitual construído pelo Grupo 01	56
FIGURA 4 – Primeiro mapa conceitual do Grupo 02.....	56
FIGURA 5 – Apresentação do primeiro mapa conceitual do Grupo 03	57
FIGURA 6 – Primeira ideia para realizar a dessalinização.....	64
FIGURA 7 – Esquema com uso de fogo para dessalinização.....	65
FIGURA 8 – Esquema em forma de pirâmide e uso de raios solares para a dessalinização.....	65
FIGURA 9 – Esquema em forma de pirâmide aplicando fogão solar para melhor canalizar os raios solares	66
FIGURA 10 – Protótipo confeccionado (re) utilizando materiais alternativos	67
FIGURA 11 – Registro da variação de temperatura dentro e fora do protótipo.....	68
FIGURA 12 – Primeira estrutura do Grupo 02 para o cultivo de hortaliças	70
FIGURA 13 – Estrutura do protótipo reorganizada para melhor abrigar o cultivo das hortaliças.....	71
FIGURA 14 – Estrutura real do protótipo com o cultivo das hortaliças.....	72
FIGURA 15 – Grupo 03 realizando os primeiros experimentos com fibra de coco ...	73
FIGURA 16 – Biocarvão construído com matéria prima à fibra de coco	74
FIGURA 17 – Adubo orgânico com fibra de coco, água, batata e folhas secas	75
FIGURA 18 – Primeiro dia da atividade experimental em placas de Petri.....	76
FIGURA 19 – Sétimo dia da atividade experimental em placas de Petri.....	76
FIGURA 20 – Mapa conceitual do Grupo 01 pós-pesquisa.....	77

FIGURA 21 – Mapa conceitual do Grupo 01 sobre a dessalinização (organizado com o apoio do programa CMap Tools)	78
FIGURA 22 – Mapa conceitual do Grupo 02 pós-pesquisa.....	79
FIGURA 23 – Mapa conceitual do Grupo 02 sobre a horta domiciliar (organizado com o apoio do programa CMap Tools)	80
FIGURA 24 – Mapa conceitual do Grupo 03 pós-pesquisa.....	81
FIGURA 25 – Mapa conceitual do Grupo 03 sobre funcionalidades para a fibra do coco (organizado com o apoio do programa CMap Tools).....	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Cronograma do desenvolvimento dos projetos.....	47
TABELA 2 – Resultados das análises de água do mar e água dessalinizada pelo modelo de dessalinizador do Grupo 01.....	69
TABELA 3 – Análise pelo Grupo 02 do consumo e valores de hortaliças	72
TABELA 4 – Comparação físico/químico pelo Grupo 03 entre lenha x biocarvão.....	74

LISTA DE SIGLAS

AP – Amapá

CAESA – Companhia de Água e Esgoto do Estado do Amapá

CE – Ceará

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CO₂ – Dióxido de carbono

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FEBRACE – Feira Brasileira de Ciências e Engenharia

FECEAP – Feira de Ciências e Engenharia do Estado do Amapá

FECITEC – Feira de Ciência e Tecnologia - Sul do Maranhão

FECTE – Feira Estadual de Ciências e Tecnologia

FENECIT – Feira Nordestina de Ciências e Tecnologia

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

Kcal – Quilocaloria

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MA – Maranhão

MCs – Mapas Conceituais

MCTEA – Movimento de Ciência e Tecnologia Escola Açaí

MOSTRATEC – Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia

PA – Pará

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PE – Pernambuco

pH – Potencial hidrogeniônico

RG – Registro Geral

ROSE – The Relevance de Science Education

RS – Rio Grande do Sul

SEED – Secretaria de Estado e Educação do Amapá

SEMAD – Secretarias Municipais de Manutenção Administrativa

SEMAST – Secretarias Municipais de Manutenção Urbanística

SP – São Paulo

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1 O cenário da pesquisa no Brasil.....	21
2.2 O professor e a iniciação à pesquisa.....	22
2.3 Pesquisa em sala de aula.....	25
2.4 O desafio de educar pela pesquisa na Educação Básica.....,.....	27
2.5 Alfabetização científica	29
2.6 O ensino de ciência	32
2.7 Diário de bordo e mapas conceituais.....	35
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	39
3.1 Pesquisa em sala de aula.....	39
3.2 Quanto ao tipo de estudo.....	40
3.3 Quanto ao modo de abordagem do problema.....	41
3.4 Quanto aos objetivos.....	41
3.5 Quanto aos procedimentos técnicos.....	41
3.6 Quanto à forma de coleta de dados.....	42

3.7 Delineamento da pesquisa.....	42
3.7.1 Questionário <i>ROSE</i>	42
3.7.2 Desenvolvimento dos projetos de pesquisa com os alunos.....	43
3.7.3 Diário de bordo do pesquisador.....	48
4. RELATO, ANÁLISE E DISCUSSÕES DAS ATIVIDADES	49
4.1 Análise do questionário <i>ROSE</i>	49
4.2 Inserção de um grupo de estudantes e suas atividades.....	52
4.3 Análise do desenvolvimento de atividades dos alunos.....	64
4.4 Análise da iniciação à pesquisa.....	83
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
REFERÊNCIAS	89
APÊNDICES	92
ANEXOS	102

RESUMO

A presente Dissertação analisa a necessidade de se promover a implementação de projeto de pesquisa em sala de aula, como proposta pedagógica para aprender a aprender no ensino de ciências, investigando, assim, as concepções de ciências e de pesquisa dos referidos alunos, aprendendo pela pesquisa através do questionamento reconstrutivo e atitude cotidiana. O objetivo foi examinar implicações da inserção de estudantes em um projeto de pesquisa para a sua alfabetização científica. Metodologicamente, a investigação teve caráter qualitativo, percorrendo um caminho sequencial da problemática, das hipóteses e dos experimentos, assim como a pesquisa – ação, que permitiu observar atitudes e indagações, gerando subsídios ao objeto de estudo. Para tanto, ocorreu intervenção com atividades experimentais na sétima série do Ensino Fundamental de uma escola estadual no Município de Macapá/AP. O material suscitado foi construído pelos seis alunos, usando seu meio social e o registro no diário de bordo durante as orientações dos projetos de pesquisa desenvolvidos no decorrer da pesquisa. Dessa forma, caracterizou os indicadores da alfabetização científica através das observações dos registros, que apresentaram questionamento reconstrutivo, reflexões, mapas conceituais e competências, entendidos como habilidades de ação e investigação na construção do conhecimento que partiu do empírico ao científico. À vista disso, as atividades desenvolvidas pelo grupo de discentes foram analisadas, o que permitiu compreender a importância da iniciação à pesquisa na Educação Básica para que os estudantes pudessem alcançar um ensino básico de Ciências para além dos conteúdos pré-determinados. A partir da análise dos projetos de pesquisa, considera-se um recurso metodológico para o planejamento de propostas didáticas que tenham como meta promover condições e oportunidades no âmbito educacional para o desenvolvimento de cidadãos cientificamente alfabetizados.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Ensino de Ciências. Questionamento reconstrutivo. Projeto de pesquisa.

ABSTRACT

This dissertation approaches the need of classroom research in order to implement it as a pedagogical work on learning how to learn on Science studies, and investigate the conceptions of Science and research by those students, learning by reconstructive questioning, and through everyday action. This work aimed to analyze implications of student inclusion in a research project for scientific literacy of these. The method used to develop this research was quali-quantitative. It was done in a sequence of problems, hypothesis and experiments, as well as the research – this action allowed the observation of attitudes and questions, and provided subsidies to the study object. To do this work, an intervention was made among the 7th grade students in a public state school in the district of Macapá, Amapá. The raised materials were made by the students themselves. They used their own social environment and the information in their logbook, which was written while students were advised and the research was done. Thus, the indicators of Science literacy were featured through the analysis of the information present in the reconstructive questionnaire, in reflections, conceptual maps and competences, which are assumed as action and research skills in the construction of knowledge that comes from empirical to scientific. Thus, the activities developed by the group of students were analyzed, allowing understand the importance of beginning research in basic education so that students can achieve a basic teaching of science beyond the predetermined content. Starting from the analysis of the research projects considered a methodological resource for planning educational proposals that have the goal to promote conditions and opportunities in the education sector for the development of scientifically literate citizens.

Key words: Science literacy. Science teaching. Reconstructive questionnaire. Research project.

1 INTRODUÇÃO

Iniciação à pesquisa na Educação Básica, em conjunto com a proposta de projetos de pesquisa para inserção de indivíduos alfabetizados cientificamente, foi a forma que busquei para analisar meus primeiros caminhos docentes, visando aprender a aprender. Assim, convergi, de maneira introdutória, minhas práxis e a necessidade de aprimoramento acadêmico e deste para o profissional. Devido a essa inquietação, resolvi alicerçar minhas experiências de magistério.

Dessa maneira, iniciei minha trajetória profissional percebendo que parte de meus alunos se encontrava acomodada e outra, agitada, frente a uma escola carente de estrutura educacional. Diante disso, decidi aplicar várias metodologias para atrair os olhares desses adolescentes. Nos projetos, encontrei um instrumento metodológico de grande inquietação para os envolvidos, fato que me levou à tentativa de sanar as minhas falhas docentes que tive nas turmas que vinha assumindo. Logo, dei início, de forma empírica, à construção de projetos simples com meus alunos da 7ª série do Ensino Fundamental.

O referido grupo, por mim orientado, compareceu à Primeira Feira Regional (FECTE), ocorrida na Amazontech, em 2012. Com uma credencial, em 2013, participamos da IX Feira Nacional em Recife (FENECIT), onde recebemos a premiação de segundo lugar nacional na categoria agrária e terceiro na de meio ambiente. Ademais, continuamos a nos apresentar em eventos científicos na Universidade Federal do Amapá, conquistando o primeiro e terceiro lugares na primeira feira sobre água. Na primeira Feira Local (FECEAP) do Estado do Amapá, expusemos sete projetos científicos, recebendo quatorze premiações. Ganhamos

também a carta de aceite de feiras, como a Mostratec (RS), Febrace (SP), Escola açai (PA) e Fecitec (MA).

A experiência acima exposta e os resultados adquiridos nas feiras levaram-me à crença de que é possível aprender através de projetos de pesquisa, sendo, portanto, necessário que estes se façam presentes nas salas de aula, proporcionado aos alunos oportunidades de se manifestarem, de serem realmente indivíduos pensantes e questionadores.

A intenção de trabalhar com projetos científicos, inicialmente, não fez parte de minha carreira acadêmica e profissional. Surgiu da necessidade de corresponder às expectativas dos alunos no processo de construção do conhecimento em ambiente escolar através da delimitação de uma problemática em busca de respostas humanizadas e que atendessem o desejo da comunidade no entorno da escola.

Logo, uniram-se um professor inquieto e alunos curiosos, desencadeando uma aventura com um projeto denominado “Uso de materiais alternativos na construção de uma horta vertical”, com o intuito de participar da FECTE (Feira Estadual de Ciências e Tecnologia). Esta foi desenvolvida em conjunto com a Amazontech, evento da Amazônia Legal, que discute os rumos da Ciência, Tecnologia e Negócios Sustentáveis, ocorrido, em 2012, em Macapá/AP.

Penso ser importante sublinhar que me convenci estar seguindo o rumo certo no momento em que fomos, na Feira Estadual de Ciências e Tecnologia, agraciados com o Prêmio Jovem Sustentável Inovador, que distribuiu bolsas de iniciação científica júnior do CNPq¹ aos premiados em primeiro lugar no evento. Nessa cerimônia, estiveram presentes nossos primeiros alunos do Ensino Fundamental do Estado do Amapá com as respectivas bolsas. Atualmente, o grupo tem crescido, com participação positiva em feiras locais, nacionais e internacionais, com um total de dez projetos de pesquisa desenvolvidos e em desenvolvimento.

Essas grandes experiências me levavam, cada vez mais, a buscar meu questionamento reconstrutivo. Assim, participei do processo seletivo do Mestrado

¹ O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (até 1971, Conselho Nacional de Pesquisa, cuja sigla, CNPq, foi mantida).

Profissionalizante em Ensino de Ciências Exatas no Centro Universitário Univates. Selecionado, ingressei no Mestrado e logo segui caminhos metodológicos para melhorar minha capacitação profissional e preencher as lacunas existentes. Na Univates, foi possível rever as competências necessárias para continuar a aplicá-las de forma satisfatória em sala de aula.

Como forma de investigar a construção do conhecimento dos alunos, resolvi explorar ainda mais as inserções dos projetos de pesquisas. Assim sendo, busquei, como linha de pesquisa, tecnologias, metodologias e recursos didáticos para o ensino, construindo novos conhecimentos e superando a ingenuidade na procura do esclarecimento, transformando-a em base epistemológica de minha prática pedagógica. Dessa forma, melhor embasado de aportes teóricos e capacitações das aulas de Mestrado, continuei os projetos de pesquisas.

Em 2014, três projetos de pesquisas foram por mim orientados, momentos em que os analisei e procurei inseri-los na vida do aluno, com observações hermenêuticas das interpretações filosóficas para a alfabetização científica do envolvidos. Cabe destacar que eles serviram para delinear os resultados e discussões desta Dissertação.

Assim, consolidaram-se os três projetos de pesquisa na X FENECIT/Recife. Com o Projeto “Ecohorta, um estudo hermenêutico das atividades experimentais”, conseguimos o 4º Lugar Geral na Categoria Padilha. O Prêmio Destaque da Feira na Categoria Ciência Exata e da Terra foi conquistado com “Construção sustentável de um modelo de dessalinizador com aquecimento suplementar uma proposta socioambiental”.

Na II FECEAP/AP, obtivemos o 2º Lugar Nacional na Categoria Ciências Exatas e da Terra, com o Projeto de Pesquisa “Construção sustentável de um modelo de dessalinizador com aquecimento suplementar uma proposta socioambiental”, o que nos concedeu a credencial para representar o Amapá na Feira Internacional na Colômbia/2015. Também conquistamos o 3º Lugar Nacional na Categoria Ciências Biológicas, com “*Cocos nucifera* reaproveitamento de

resíduos orgânicos para aplicação de funcionalidades diárias”, credenciando-nos a representar o Amapá na Feira Internacional na Argentina/2015.

Nossa última participação em feira nacional foi na MCTEA, ocorrida em Abaetetuba/PA. Na referida feira, obtivemos o 1º lugar nas categorias Exatas, Agrárias e Biológicas e o 2º lugar nas categorias Exatas nos Ensinos Fundamental e Médio. Ademais, conquistamos as credenciais para representar o Amapá nas feiras nacionais em Imperatriz/MA e Recife/PE e nas internacionais da Argentina e Azerbaijão.

Essa reflexão permitiu que eu reformulasse e reconstruísse a sala de aula, que nasceu da observação da realidade social, do diálogo entre os envolvidos, corporificando-se em uma problematização e desvelando-se em objetivos metodologicamente pensados para reelaborar conceitos e construir competências. Antunes (2012) afirma que cabe ao professor um papel educacionalmente diferente do agente transmissor de informações e selecionador das ciências que anteriormente exercia, expondo, dessa forma, a importância de desenvolver as competências em sala de aula.

Ao continuar a apresentar sua ideia sobre competências, Antunes (2012) afirma que aprender não é estocar informações, mas transformar, reestruturar, passo a passo, o sistema de compreensão do mundo. Quando a prática pedagógica se inspira nessa filosofia, a docência se apresenta interligada à pesquisa, e a educação a uma ação-reflexão-ação essencialmente humana, e, dessa forma, segundo Demo (2010), espera-se que os alunos se tornem cidadãos críticos e que saibam pensar e agir.

O objetivo geral que orientou o percurso metodológico desta Dissertação foi analisar implicações da inserção de estudantes em um projeto de pesquisa na alfabetização científica. Esse objetivo geral se dinamizou através dos seguintes objetivos específicos:

Investigar as motivações para aprender conteúdos relacionados às ciências de estudantes do Ensino Fundamental (sétima série) de cinco escolas estaduais de Macapá/AP;

Identificar como a inserção de um grupo de estudantes (sétima série do Ensino Fundamental), no desenvolvimento de um projeto de pesquisa, interfere nas suas concepções de como a ciência se desenvolve;

Sensibilizar um grupo de estudantes quanto ao processo de iniciação à pesquisa por meio da inserção destes em um projeto de pesquisa.

Esta pesquisa se justificava à medida que desenvolvia uma postura de investigação científica dos alunos, viabilizando uma intervenção significativa dos discentes na escola e desta para a sociedade, com consciência sócio-política nos preceitos de leitura e interpretação que propõem a alfabetização científica.

Neste sentido, a pesquisa na Educação Básica e a busca pela alfabetização científica foi o direcionamento deste estudo à participação de um grupo de alunos em um projeto, contribuindo para a alfabetização científica desses estudantes, alicerçando suporte a um processo investigativo, relacionando-o com a proposta de aprender a aprender.

Nesse contexto, foi válido indagar quanto à participação em um projeto de pesquisa que auxiliaria na alfabetização científica dos estudantes da 7ª série, podendo dar suporte a um processo investigativo, relacionando-o com a proposta de aprender a aprender com a pesquisa na Educação Básica. Assim, analisar de que forma aplicá-la em sala de aula contribuiria com a inserção e o desenvolvimento da ciência e tecnologia em uma perspectiva humana, trabalhando as competências e a capacidade de resolver problemas ou criar mecanismos para a construção do conhecimento.

O presente estudo está inserido no projeto de pesquisa “Iniciação à pesquisa e ensino: Do Sul ao Norte e Nordeste”, coordenado pelo Prof. Dr. Rogério José Schuck, desenvolvido por pesquisadores dos programas de Pós - Graduação do Centro Universitário Univates, cujo desafio é analisar como se tem realizado a iniciação à pesquisa junto a estudantes. Nesse recorte, destaca-se a alfabetização científica dos estudantes como tema gerador de discussões, mediado por pesquisa em sala de aula, assim como a aplicação e análise do questionário *ROSE* em cinco

escolas estaduais no município de Macapá/AP, visando ao enriquecimento da comunidade escolar e ao Mestrado Profissional.

A alfabetização científica apresentada por Chassot (2011) propõe que o ensino de ciências deve ser crítico, isto é, encharcado na realidade cotidiana na qual se busca o conhecimento, manifestando-se como uma intervenção no mundo sócio-político, promovendo no cidadão instrumentos que desenvolvam a responsabilidade pela realidade, além de estimular uma participação significativa na sociedade. Nessa perspectiva, a educação para a alfabetização científica tem como objetivo agregar vida ao currículo escolar, transpondo as limitações tradicionais.

Como defende Demo (2003), a vida é um espaço naturalmente educativo, a família educa a todo instante, a educação tipicamente escolar se dá através da pesquisa. Em sala de aula, a pesquisa desenvolve a autonomia e a criatividade ao divergir da opinião do sujeito histórico, participativo e crítico. Embasado em Moraes (2004), a nova visão de currículo flexível e aberto possibilita o máximo de liberdade e tomada de decisões pessoais e cientificamente corretas.

Freire (2000) afirma que uma postura ética do profissional docente exige que a educação seja construída com rigorosidade metódica e pesquisa, reforçando sua capacidade crítica, curiosidade e insubmissão. Para ele, a pesquisa é um eterno reconhecer e comunicar as novidades.

Frequentemente, nas aulas de ciências, os conteúdos são apresentados descontextualizados, fragmentados e desconectados da realidade dos alunos. Um educador que busca novas formas de melhorar sua relação com o conhecimento científico frente aos desafios propostos na educação transforma, redimensiona e amplia os códigos e conceitos em ciências, desenvolvendo habilidades e competências com a intenção de construir uma educação sólida em seu ambiente de aprendizado (SILVA, 2008).

Em relação às concepções atuais sobre a natureza e a epistemologia das ciências, alguns autores defendem a ideia de que o conhecimento científico é um processo histórico e social e a ciência não pode ser construída sem essa dimensão processual ou procedimental: “O aprender a aprender, seja em nível global, é uma

das metas essenciais da educação, devendo ser desenvolvida em todas as áreas e níveis” (POZO; CRESPO, 2009, p. 47). As dificuldades e limitações dos alunos no domínio dos procedimentos científicos e em seus aprendizados denotam a necessidade de viabilizar a habilidade de aprender a fazer ciência.

Fazer ciência é uma estratégia de aprendizagem e raciocínio que envolve planejamento e tomada de decisões sobre os passos que serão seguidos. Do ponto de vista psicológico, significa uma natureza diferente da do conhecimento declarativo e verbal, um saber que pretende superar as dificuldades no aprendizado (POZO; CRESPO, 2009).

Repensar o ambiente escolar é outro ponto que justificou a proposição deste estudo. O aluno, como sujeito do processo e parceiro da construção do conhecimento, utiliza suas próprias elaborações para compreender o mundo, espreita-se através dos livros, questiona as verdades já estabelecidas, elabora e defende argumentos. De acordo com Moraes e Lima (2004, p. 213), “[...] somente quem é possuidor de uma desenvoltura argumentativa é capaz de concretizar sua cidadania de forma plena”.

Portanto, minha motivação em fomentar esta pesquisa deveu-se à crença de que ela tem alicerçado minhas práxis. Espero que a comunicação da produção desenvolvida em sala de aula represente a compreensão de que o conhecimento não está nos indivíduos, mas distribuído dentro dos grupos sociais, no discurso coletivo, amparado em uma sociedade com qualidade política capaz de intervir na realidade que se insere de forma crítica e construtiva.

Nesse contexto, o presente estudo tornou-se relevante ao permitir o desenvolvimento de uma postura científica, socialmente comprometida com os educandos, possibilitando – lhes a participação e compreensão da sociedade. Aliadas a isso, encontram-se as elaborações originais sobre os conteúdos do currículo escolar diretamente relacionados à realidade social desses discentes através da pesquisa científica na Educação Básica.

O segundo capítulo contém os fundamentos para a alfabetização científica, através da iniciação à pesquisa, base deste estudo. Nele, exponho propostas para

aprender a aprender, além de um panorama do cenário da pesquisa no Brasil e a relevância da pesquisa em sala de aula, bem como o desafio de, por meio dela, ocorrer a aprendizagem na Educação Básica.

O terceiro capítulo apresenta os procedimentos metodológicos, distinguindo a pesquisa e as intervenções que foram a base para a coleta de dados. Nesse contexto, esboço a aplicação do questionário *ROSE*, estratégias para desenvolvimento dos projetos de pesquisa com os alunos e construção de modelos de simulação para as atividades experimentais desenvolvidas pelos educandos.

O quarto capítulo aborda os resultados alcançados com a análise das informações provenientes da intervenção realizada durante as orientações dos projetos de pesquisa na busca pelo aprender a aprender na Educação Básica. Pedagogicamente, demonstro resultados relevantes no processo de aprender através de projetos de pesquisa. Já o quinto se refere às considerações finais, meu questionamento reflexivo sobre a pesquisa, além das observações relevantes construídas no decorrer da pesquisa. Finalizo com as referências bibliográficas, apêndices e anexos que fundamentaram a pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, apresento fundamentos que alicerçaram esta pesquisa e direcionaram os aportes teóricos. Ademais, exponho propostas para aprender a aprender através da iniciação à pesquisa, a relevância desta em sala de aula e o desafio de, através dela, ocorrer a aprendizagem na Educação Básica.

2.1 O cenário da pesquisa no Brasil

Pozo e Crespo (2009) afirmam que aprender ciência deve ser uma dinâmica de exercitar a comparação e diferenciar modelos, não de adquirir saberes absolutos e verdadeiros. Portanto, fazê-la é vivenciar a aventura do homem sobre a terra. Os povos que não participam do desenvolvimento científico são economicamente subalternos em relação aos sujeitos que lideram os avanços do conhecimento. Para Pozo e Crespo (2009), a compreensão do fazer ciência requer uma prática mais contínua, com ideias prévias dos indivíduos, que devem ser ativadas e submetidas a conflito para serem mudadas.

Chassot (2011) acredita que precisamos entender como se enraíza e é enraizada a construção do conhecimento e, cada vez mais, uma precisão para que possamos aperfeiçoar nossa prática docente.

A reforma do ensino (prevista na Lei 9394/96) deveu-se à necessidade de fazer entrar em vigor, em 1998, os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais). Essas diretrizes têm convergido à reforma do Ensino Médio na perspectiva de um ensino interdisciplinar e na realidade social. Esse direcionamento se baseia numa

visão epistemológica que questiona a segmentação do conhecimento (BRASIL, 2000).

No Brasil, atualmente, a perspectiva de ensino apresentada nesta pesquisa é amparada nos PCNs, na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias:

A aprendizagem de concepções científicas atualizadas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas é finalidade da área, de forma a aproximar o educando do trabalho de investigação científica e tecnológica, como atividades institucionalizadas de produção de conhecimentos, bens e serviços... E, ainda, cabe compreender os princípios científicos presentes nas tecnologias, associá-las aos problemas que se propõe solucionar e resolver os problemas de forma contextualizada, aplicando aqueles princípios científicos a situações reais ou simuladas (BRASIL, 2000, p. 21).

Os PCNs, ao proporem uma reforma no Ensino Médio, no sentido de acabar com a dualidade preparação para o vestibular e formação técnico-profissional, estabelecem como eixos norteadores a contextualização e as aplicabilidades do que se aprende. A primeira busca tornar o aluno ativo e participativo dentro de sua realidade social e um diálogo que estabeleça permanência entre as diversas áreas do conhecimento com o cotidiano do sujeito. Este novo direcionamento está baseado em uma visão epistemológica que discute a segmentação produzida por uma abordagem que não leva em conta a contextualização do conhecimento e suas aplicabilidades, dividindo-o em diferentes campos. Os PCNs aventam a rescisão desse método e os programas que têm sido adaptados pela maioria dos professores do Ensino Médio com o objetivo de garantir os conteúdos dos vestibulares antecedentes (BRASIL, 2000).

2.2 O professor e a iniciação à pesquisa

Ao propor este estudo, usei como aporte teórico Demo (2007), que sintetiza o que se espera desse processo. Este inclui sempre a percepção emancipatória do sujeito, que procura fazer e fazer-se oportunidade à medida que começa e se reconstitui pelo questionamento sistemático da realidade, abarcando a prática como

componente necessário da teoria e vice-versa, unindo a ética dos fins e valores. Os autores Carvalho e Pérez (2011) convergem com Demo (2007) quando dizem que:

A iniciação do professor à pesquisa transforma-se assim em uma necessidade formativa de primeira ordem. Não se trata, é claro de *outro* componente da preparação à docência, a ser adicionado àquelas que vínhamos considerando, mas de orientar a formação do professor como uma (re) construção dos conhecimentos docentes, quer dizer, como uma pesquisa dirigida (CARVALHO; PÉREZ, 2011, p. 64).

Demo (1996) considera importante a pesquisa em um ambiente de aprendizagem cotidiana curricular, assim como programas específicos que objetivem fomentar a atividade de pesquisa nos alunos juntamente com as aulas regulares. A iniciação à pesquisa é a ideia mais promissora de avanços, a qual analisa o questionar reconstrutivo do discente e do professor para melhorar suas competências.

Demo (2003) afirma também que a aula que somente repassa conhecimento, ou a escola que apenas se define como socializadora de conhecimento, não sai do ponto de partida e, na prática, dificulta o agir do aluno pelo fato de usá-lo como mero objeto de ensino e instrução. Nesse direcionamento, o autor aponta a necessidade de questionarmos a forma como aprendemos fazer ciência, adquirimos os conceitos e o espírito científico. As análises sempre entrecruzam dois grupos de teóricos: dos filósofos da ciência e dos estudiosos do processo de aquisição/construção do conhecimento das teorias de aprendizagem.

Em consonância com Demo (1996), os autores Pozo e Crespo (2009) atestam que aprender ciência deve ser um exercício de comparar e diferenciar modelos, não de adquirir saberes absolutos e verdadeiros. Quando um professor ou um aluno, no decorrer da vida escolar e universitária, perceber a importância de uma ciência que evolui linearmente, apresentando aspectos cumulativos, terá oportunidade de melhor lidar com o saber e realizar as tarefas escolares. A escolha de caminhos afastados de uma visão mais crítica da ciência e a (re) construção do conhecimento científico podem não se colocar como ponto de partida para novas aprendizagens. Com relação à iniciação à pesquisa, Pozo e Crespo (2009) sustentam que:

Muitas vezes, os alunos não conseguem adquirir as habilidades necessárias, seja para elaborar um gráfico a partir de alguns dados ou para observar corretamente através de um microscópio, mas outras vezes o problema é que eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo e, portanto, não conseguem explicá-las nem aplicá-las em novas situações. Esse é um déficit muito comum. Mesmo quando os professores acreditam que seus alunos aprenderam algo – **e de fato comprovam esse aprendizado por meio de uma avaliação -, o que foi aprendido se dilui ou se torna difuso rapidamente quando se trata de aplicar esse conhecimento a um problema ou situação nova, ou assim que se pede ao aluno uma explicação sobre o que ele está fazendo** (POZO; CRESPO, 2009, p. 17, grifos meus).

Carvalho e Pérez (2011) expõem a importância da pesquisa. Para eles, essa intervenção permite aos professores encontrarem novos trabalhos, o reforço e a ampliação de sua própria produção. Além disso, a pesquisa não se limita apenas a simples expressões comuns e conhecer somente a matéria do componente curricular.

Pozo e Crespo (2009) veem os adolescentes como seres especialmente sensíveis e com a necessidade de possuírem uma identidade social, uma vez que seu RG² social ainda está sendo construído na linha das mudanças que ocorrem na sociedade em que vivem. De fato, quando abordamos a questão do processo de aquisição do conhecimento no ser humano e da sua elucidação, encontramos algumas posições coesas entre os novos teóricos da aprendizagem, em particular, aqueles influenciados pela psicogenética. Os estudos que foram realizados pela hermenêutica³ são as referências mais próximas e mais utilizadas. Os cognitivistas piagetianos nos dizem que o caminhar intelectual do homem e da mulher no decorrer da história da humanidade tem muito a ver com a que os seres fazem individualmente ao longo da vida no desenvolvimento das suas potencialidades intelectuais.

Neste sentido, o aluno precisa alicerçar sua iniciação científica o quanto antes, e não somente a partir do Ensino Superior. Entende-se que ela está atrelada ao estudante em todas as atividades mencionadas e começa em todas as áreas das

² É um nome popular dado à cédula de identidade brasileira e que significa “registro geral”.

³ De acordo com Dicionário Aurélio (1986), é a interpretação do sentido das palavras. Arte de interpretar leis.

ciências muito antes do ingresso em uma faculdade. O que vai diferir essa etapa da escolaridade das demais é a evidência no conhecimento mais especializado e que é, de certo modo, escolhido pelo sujeito para ser investigado, Demo (2003) ainda explora a iniciação à pesquisa com o questionamento reconstrutivo dos alunos e afirma que o professor não pode exigí-lo do discente se ele próprio não fizer dele sua razão maior e melhor de ser.

2.3 Pesquisa em sala de aula

Moraes e Lima (2004) asseguram que é na sala de aula que ocorre um processo e não apenas um produto acumulado em forma de teorias ou modelos, e é de grande importância levar para os alunos esse caráter dinâmico e perecedouro das investigações científicas que a pesquisa proporciona. Segundo os nomeados autores:

A pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas verdades. **A pesquisa em sala de aula pode representar um dos modos de influir no fluxo do rio.** Envolver-se nesse processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção humana (MORAES; LIMA, 2004, p. 10, grifos meus).

Chassot (2011), ao concordar com a pesquisa em sala de aula, direciona-nos à importância de trabalhar o que o discente traz de casa, o que aprendeu na chamada escola da vida, conhecimento que corre o risco de desaparecer. Riquezas contidas nos saberes populares fazem parte da vida de muitos alunos e podem ser exploradas pelo professor em suas atividades docentes.

Moraes e Lima (2004) ainda nos apresentam suas ideias sobre três pontos marcantes: o questionar, a construção de argumentos e a comunicação dos fatos, caracterizando-as e mostrando diferentes formas como cada uma delas pode ser ativada dentro da dinâmica educacional. O fortalecimento desses três pontos é uma espiral que sempre vai atingir novos rumos científicos. O questionar, a dúvida, o

problema desencadeia uma procura, levando a um direcionamento convergente para encontrar soluções. Faz-se necessário ter noção da importância da pergunta como direcionamento inicial da pesquisa, e a forma da utilização desta em sala de aula, observando limitações e erros. Assim, o sujeito desse processo ensino e aprendizagem precisa se fazer presente nesse perguntar (ibidem).

É importante que ele mesmo problematize sua realidade. Só assim as perguntas terão sentido para ele, já que necessariamente partirão de seu conhecimento anterior. Temos assim condições de superar o exercício de tentar responder a perguntas que os alunos nunca se fizeram... **Ninguém é vazio de conhecimento, de saber fazer as coisas, de ter seu conjunto de valores e atitudes.** Tomar consciência do que somos e do que pensamos é um momento inicial que precede qualquer questionamento (ibidem, p. 13, grifos meus).

Pozo e Crespo (2009) expõem atitudes de indagação e experimentação para o fortalecimento da pesquisa em sala de aula, pois acreditam que essas curiosidades já façam parte da vida das crianças desde a infância. Portanto, é preciso mantê-las vivas e enriquecê-las com a investigação e o questionamento adequados à realidade.

Esse questionamento nos apresenta o fluxo do rio onde nada é definitivo, que as veracidades podem tomar diferentes formas e, principalmente, que nós somos sujeitos e temos a capacidade de influir no movimento da água. Contudo, não podemos ficar somente no questionar (MORAES; LIMA, 2004).

De acordo com Pozo e Crespo (2009), as aquisições de procedimentos contribuem para aprender a aprender e a fazer ciência. Os autores reiteram que é em sociedade que os conhecimentos e as ações formativas se modificam com tanta rapidez. Assim, é essencial que os futuros cidadãos sejam alunos decididos e flexíveis; que apresentem procedimentos e aptidões de aprendizagem que lhes permitam adaptar-se a uma das áreas do currículo em vez de estas serem trabalhadas de forma descontextualizada.

Para Antunes (2012), é preciso ampliar as competências em sala de aula, isto é, adquirir as competências para a abrangência, contendo o domínio da construção do conhecimento. Assim, quem aprende a conhecer aprende a aprender, e essa

aprendizagem ocorre nas salas de aula, prevalecendo habilidades para construir conhecimentos, norteando as informações que efetivamente possam ser contextualizadas com a realidade.

2.4 O desafio de educar pela pesquisa na Educação Básica

Segundo Demo (2003), a pesquisa se faz necessária por convergir a uma importância para alicerçar a educação e os espaços educativos. O autor ainda afirma que a própria vida é um espaço espontaneamente educativo, que conduz à aprendizagem constante.

Assim, o autor ressalta que,

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana. Não é o caso fazer dele um pesquisador “profissional”, sobretudo na educação básica, já que não a cultiva em si, mas como instrumento principal do processo educativo. Não se busca um “profissional da pesquisa”, mas um profissional da educação pela pesquisa. **Decorre, pois, a necessidade de mudar a definição do professor como perito em aula, já que a aula que apenas ensina a copiar é absoluta imperícia** (DEMO, 2003, p. 2, grifos meus).

Para Moraes e Lima (2004), a importância da pesquisa em sala de aula é defendida quando se fala da probabilidade e da necessidade da evolução das instituições educativas. Esta deve ocorrer em todos os seus níveis educacionais no sentido de se aproveitar dos princípios da educação pela pesquisa, visando à construção de valores culturais da argumentação, que é vital para que nos tornemos sujeitos, inserindo-nos conscientemente à participação e também à decisão.

Demo (2003) alerta para o problema de educar pela pesquisa, já que este não está no aluno, mas na recuperação da competência do professor, vítima de todas as enfermidades do sistema. Apontada como a responsável pela precariedade da formação original, a dificuldade de capacitação permanente adequada até a desvalorização profissional extrema, característica na Educação Básica.

Reconhecendo que os métodos de ensino e de aprendizagem utilizados pelo professor devem ser definidos em conformidade e adequação de competências com os conteúdos previstos. O autor destaca:

Competência não é apenas executar bem, mas caracteristicamente refazer-se todo dia, para postar-se na frente dos tempos. É a forma inovadora de manejar a inovação. Por isso vive literalmente do questionamento reconstrutivo, que é a maneira de todo dia se questionar e se reconstruir. O conhecimento só pode ser inovador, se, antes de mais nada, souber inovar-se. **Todo processo de questionamento reconstrutivo precisa, pelo questionamento permanente, reconstruir-se indefinidamente. É contradição abusiva questionar sem questionar-se, ou impedir que o questionamento seja, ele mesmo, questionado** (DEMO, 2003, p. 14, grifos meus).

Moraes e Lima (2004) defendem a ideia de que o educar pela pesquisa é o ato de educar para a argumentação. Esta faz parte de nossas vidas; vivemos em um meio social comunicativo e argumentativo, no qual as questões relacionais são tratadas como o ato de dialogar.

No ambiente familiar, os pais acreditam, *a priori* muitas vezes, que têm melhores argumentos do que os filhos, pois têm mais vivências e experiências na vida. No ambiente escolar e universitário, os professores também consideram que seus argumentos são mais fortes do que os dos alunos, afinal estudaram muito para estarem ali. Assim, tanto num como no outro, predominam os argumentos do mundo adulto, contribuindo para a reprodução, mesmo carregando todas as dificuldades concernentes desse mundo (MORAES; LIMA, 2004. p. 29).

Nesse sentido, Demo (2003) reafirma que é desafiador educar pela pesquisa e apresenta concepções modernas do professor e o define como essencialmente um orientador do processo de questionamento reconstrutivo no aluno, supondo obviamente que detenha essa mesma competência, usando o ensinar como algo decorrente da pesquisa. Esta, sendo bem desenvolvida e praticada, torna-se a base para envolver naturalmente o ensino, que se torna educação.

Assim, Chassot (2011) enfatiza que as escolas devem buscar oferecer uma educação em Ciências que ultrapasse a perspectiva tradicional que tem norteado o ensino dessa área até então. Faz-se necessário abandonar a assepsia, pois existe a

necessidade de tornar o nosso ensino mais vivido, isto é, imergi-lo na realidade. Há, usualmente, uma preocupação de se fazer um ensino científico.

2.5 Alfabetização científica

Para Chassot (2011), as escolas têm a necessidade de propiciar aos alunos e alunas uma vivência no sentido da leitura e escrita científica, trazendo discussões relacionadas às metodologias de ensino e aderindo ao questionamento reconstrutivo. O autor faz referência à escola, da grande importância de seu papel social. Ela tem sido também apontada como a corresponsável pelos fracassos da sociedade.

Demo (2010) expõe facetas preocupantes e pertinentes sobre a alfabetização científica. De acordo com o autor, a alfabetização científica na escola tem suas particularidades, naturalmente. Não se trata de começar de cima, mas realmente do início, com a familiarização do aluno com o mundo científico. Sustenta que a pesquisa deve ser de acordo com a idade e evolução mental do educando, sendo vista mais como princípio educativo do que científico.

No Brasil, a necessidade pela inclusão social levou Chassot (2011) a compreender a alfabetização científica como uma expressão da ciência que propõe o entendimento de sua escrita em uma língua que conhecemos e, conseqüentemente, como a linguagem na qual está sendo escrita a natureza. Além disso, como formas de dispor de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver no cotidiano, ajudar a questionar e reconstruir problemas, ter sensibilidade para as complexas relações entre ciência e sociedade. O autor reafirma a importância de avaliar:

A alfabetização científica como o conjunto de conhecimento que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. Amplio mais a importância ou as exigências de uma alfabetização científica. Assim como exige-se que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos e cidadãos críticos, em oposição, políticos, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor (CHASSOT, 2011, p. 62).

Para compreender o termo alfabetizar, Paulo Freire (1980) utiliza a expressão alicerçada na ideia de:

“[...] A alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (FREIRE, 1980, p. 111, grifos meus).

Assim refletindo, a alfabetização deve desenvolver em uma pessoa qualquer a competência de constituir seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma sensibilidade mais crítica em relação ao mundo que a envolve.

Pensando nos motivos socioeconômicos, culturais, cívicos e práticos das decisões a serem tomadas no cotidiano, Días, Alonso e Mas (2003) se referem à alfabetização científica como uma prática que se desenvolve gradualmente ao longo da vida e, assim, observam-na acoplada às características sociais e culturais do indivíduo. Com esse ponto de vista, os autores argumentam que seja impossível existir um modelo universal para a efetivação prática da alfabetização científica em salas de aula, visto que os objetivos mais específicos se modificam de acordo com o contexto biopsicossocial do qual os estudantes fazem parte.

De acordo com Chassot (2011), a alfabetização científica no Ensino Fundamental tem o intuito de observar a construção dos conceitos dos alunos e alunas num momento de grande relevância cognitiva dos envolvidos. O sujeito precisa aumentar o nível de entendimento público da ciência não só como um prazer intelectual, mas também como uma necessidade de sobrevivência do homem e da mulher. O autor declara que o ensino de ciências pode propiciar aos alunos a capacidade contínua da compreensão da realidade na qual estão inseridos e, então, modificá-la, buscando transformações. Demo (2003) enfatiza:

Podemos considerar aluno alfabetizado aquele que já desenha letras, de modo reprodutivo. Sabe, por exemplo, escrever o nome. Estará melhor alfabetizado aquele que, além de ler, consegue entender e interpretar uma mensagem. É relevante conhecer literatura, para termos noção do acervo cultural disponível e do processo criativo implicado. Mas é muito mais

relevante aprender a aprender da literatura, ou seja, alcançar a competência da expressão própria, elegante e fundamentada (DEMO, 2003, p. 30).

É uma necessidade cultural agregar-se ao universo de conhecimentos científicos, tendo em vista que hoje se convive mais intensamente com a ciência, a tecnologia e seus elementos.

A alfabetização científica (CHASSOT, 2011), estendendo-se para além de vocabulário, preocupa-se com a assimilação de projetos conceituais e métodos processuais, incluindo compreensões sobre a ciência e a tecnologia na vida pessoal e na sociedade. Além de adquirir o nível de explicar conhecimentos, é preciso aplicá-los em questões problemáticas do cotidiano.

De acordo com Demo (2010), aplicar metodologias importantes para promover a alfabetização científica é fazer com que o aluno consiga focar na atividade e produzir seu próprio texto. Este servirá de base para observar a sua qualidade científica e não apenas para defender a autoria. Em muitos casos, a educação pode ocorrer através de momentos científicos, eventos estes que são estratégias para inserir o indivíduo no próprio estilo de aprender.

Sintetizando a alfabetização científica (CHASSOT, 2011), pode-se enfatizar as considerações de se estabelecer o desenvolvimento de competências e habilidades que serão utilizadas pelos homens e mulheres de acordo com as precisões e com o contexto. Não se resumindo exclusivamente ao ambiente escolar, elas são adquiridas, reconstruídas e aprimoradas continuamente. Essas extensões estão pautadas nos objetivos e desempenho da alfabetização científica visando à concepção do cidadão e da cidadã. São atitudes e habilidades que serão agrupadas no dia a dia dos envolvidos, analisando-se as aplicabilidades das informações científicas em situações escolares ou não.

Chassot (2011) nos faz repensar também a missão de enfrentar as organizações curriculares. A linha de pesquisa sugerida nesta proposta de alfabetização tem convergência direta, tanto no currículo escolar, como na relação com a escola e desta com o social. O planejamento escolar, portanto, é fundamental que seja delineado de modo a incluir os parâmetros que operacionalizam as

demandas para a implantação da dinâmica investigativa proposta. O autor enfatiza que precisamos mostrar aos estudantes o quanto a ciência mudou/muda/mudará suas vidas e a necessidade de se despir de posturas científicas.

2.6 O ensino de ciências

Entendo que a pesquisa, sendo bem desenvolvida, proporciona o ensino. Assim, surgem os grandes desafios da escola pública brasileira em garantir a todos uma educação com qualidade, oferecendo e proporcionando uma instrumentalização técnica, científica e criativa, para que ela possa, assim, cumprir sua missão social, que é a formação plena do educando e a construção de uma sociedade justa e solidária. A Constituição Brasileira, em seu Art. 205, e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB-9.394/96), em seu Art. 2º, determinam que

A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 2010, p. 01).

Ciências é uma das disciplinas constituintes do Currículo do Ensino Fundamental desde 1971, passando, com a Lei nº. 5692, a ter caráter indispensável no Ensino Fundamental. A referida disciplina, historicamente, é fruto da articulação dos entendimentos de ciência, sociedade, ambiente e educação, demonstradas concretamente na conjuntura educacional. Para Canto (1999), permanece a distribuição incorreta das unidades dos conteúdos e, comumente, não há relevância na relação com a vida habitual, contemplando, quase que exclusivamente, a transmissão de conteúdos conceituais apresentados de forma sistemática no livro didático.

Para construir a noção preliminar de educação, visando determinar e delinear os caminhos sociais, a observação histórica parece ser indispensável, pois é a sociedade a quem devemos interrogar e conhecer suas as necessidades às quais precisamos atender. Limitar-nos a olhar para dentro de nós mesmos seria desviar

nossos olhos da realidade que nos importa atingir, e isso nos colocaria na impossibilidade de compreender o movimento que arrasta o mundo ao redor de nós e nós próprios com ele (DURKHEIM, s/d).

Para Driver (1988), as concepções que o estudante possui são construídas ao longo de sua existência, muitas delas baseadas nas evidências dos sentidos e na sua relação com o meio ambiente. Isso pode justificar a incidência de respostas semelhantes para investigações feitas em diferentes meios socioculturais. Segundo o autor, essas concepções que os alunos possuem são “esquemas conceituais alternativos”.

Driver (1988) enfatiza a importância de se conhecerem os esquemas conceituais alternativos dos estudantes, por entender que a aprendizagem dos que são complexos ocorre pela organização e reestruturação dos conceituais construídos a partir de noções intuitivas. Estas, para a autora, possibilitam que o aluno construa explicações e faça previsões no seu dia a dia durante uma parte significativa de sua vida. Por isso, os discentes apresentam características que devem ser consideradas no processo de ensino e de aprendizagem:

1º Os esquemas conceituais alternativos são dotados de certa coerência interna e apresentam semelhanças com concepções historicamente superadas.

2º Os esquemas conceituais alternativos são persistentes e não se modificam facilmente com o ensino tradicional e nem mesmo frente a experimentos que se conflitam com eles.

3º Os esquemas conceituais dos alunos não são simples construções para um único fato, tendo um relativo poder explicativo.

4º Ideias intuitivas são encontradas em um grande número de estudantes em diferentes meios e idades.

5º Os estudantes utilizam de linguagem imprecisa e terminologia imprópria para expressar suas ideias.

6º Não se pode atribuir todas as dificuldades dos estudantes a seus esquemas conceituais alternativos (DRIVER, 1988, p. 389).

De acordo com Corazza (s/d), não é mais possível operar com qualquer tipo de currículo, a não ser com os que forem plurais, onde o aluno possa explorar os

meios e os trajetos dinâmicos. Estes vivem em transformações no que diz respeito ao sociológico, afetivo, cognitivo e pedagógico e de saberes que busquem acontecimentos que não se esgotam. Com isso, analisa-se o agir, fazer, dizer, pensar e sentir do aprendiz.

Hernandez (1998) ratifica a importância dessa ideia quando afirma que os fatos podem ser ensinados por meio de projetos. Para isso, basta que se tenha uma dúvida inicial e que se comece a pesquisar e a buscar evidências sobre o assunto. Os projetos aproximam a escola e o aluno e favorecem o olhar crítico e o espírito investigativo desse educando.

Logo, torna-se necessário repensar as aulas de Ciências no Ensino Fundamental a partir de metodologias capazes de promover o ensino de forma mais crítica, significativa e prazerosa, o que possibilita à escola atender às expectativas dos alunos. Quanto a estes, oportuniza-se a aprendizagem de conteúdos conceituais da referida disciplina, contribuindo para a sua alfabetização científica e a formação de um cidadão participativo e comprometido com as questões sociais de seu tempo (HERMÍNIO, 2011).

Enfim, o ensino de Ciências é um meio para a concepção integral da pessoa como cidadão, pois lhe permite optar por aquilo que é bom para si e para a natureza (MILLAR, 2003). Porém, apesar da importância da alfabetização científica para a construção da cidadania efetiva, segundo Millar (2003), pouco conhecimento científico tem sido assimilado e compreendido pela maior parte dos alunos que se encontram no Ensino Fundamental.

Muitas vezes, os alunos não conseguem adquirir as habilidades necessárias, seja para elaborar um gráfico a partir de alguns dados ou para observar corretamente através de um microscópio, mas outras vezes o problema é que eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo e, portanto, não conseguem explicá-las nem aplicá-las em novas situações. Esse é um déficit muito comum. Mesmo quando os professores acreditam que seus alunos aprenderam algo – e de fato comprovam esse aprendizado por meio de uma avaliação –, o que foi aprendido se dilui ou se torna difuso rapidamente quando se trata de aplicar esse conhecimento a um problema ou situação nova, ou assim que se pede ao aluno uma explicação sobre o que ele está fazendo (POZO; CRESPO, 2009, p. 16 e 17).

O mais preocupante é que esse quadro, em relação ao ensino e aprendizagem de Ciências, quase não é problematizado pelos professores e políticas públicas de formação (MILLAR, 2003). É preciso projetar que a não alfabetização científica de uma boa parcela dos alunos que está no Ensino Fundamental no Brasil é fruto de um currículo e de metodologias que não aguçam o espírito científico desses discentes.

Assim, Carvalho e Gil Perez (2011) enfatizam a importância da participação dos professores no processo da prática habitual da sala de aula, reformulando os currículos. Os autores afirmam que não faz sentido “[...] estruturar cuidadosa e fundamentalmente um currículo se o docente não receber um preparo adequado” (p. 10). Nesse contexto, os citados pesquisadores sinalizam a precisão de uma clara revisão da formação continuada dos professores, sendo necessário analisar criticamente a concepção atual dos educadores de Ciências do Ensino Fundamental.

2.7 Diário de bordo e mapas conceituais

O diário de bordo e os mapas conceituais são instrumentos metodológicos utilizados para os registros de coleta e análise dos dados. Esses recursos foram desenvolvidos para delinear as intervenções realizadas pelos alunos que fizeram parte desta pesquisa.

O recurso metodológico diário de bordo tem como objetivo apresentar vantagens para os registros das atividades, permitindo ao articulador refletir sobre sua prática e o procedimento de sua tarefa. O diário de bordo pode ser compreendido como "um guia de reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência" (PORLÁN; MARTÍN, 1997).

Para melhor entender o significado do termo diário de bordo, segui a orientação empregada nos eventos científicos da FEBRACE (2014).

O que é o Diário de Bordo?

O Diário de Bordo é um caderno ou pasta onde o(s) estudante(s) registra(m) as etapas que realiza(m) para desenvolver o projeto. Este registro deve ser detalhado e preciso, indicando datas e locais de todos os fatos, passos, descobertas e indagações, investigações, entrevistas, testes, resultados e respectivas análises. Como o próprio nome diz, este é um Diário que será preenchido ao longo de todo o trabalho, trazendo as anotações, rascunhos, e qualquer ideia que possa ter surgido no decorrer do desenvolvimento do projeto. O Diário não precisa ser realizado no computador, e as anotações podem ser feitas em um caderno de capa dura.

O que deve conter o Diário de Bordo?

O Diário de Bordo deve conter:

- o registro detalhado e preciso dos fatos, dos passos, das descobertas e das novas indagações;
- o registro das datas e locais das investigações;
- o registro dos testes e resultados alcançados;
- as entrevistas conduzidas, etc. (FEBRACE, 2014).

Segundo Falkembach (1987), os fatos precisam ser registrados no diário de bordo o quanto antes. Neste sentido, visando à contextualização de acordo com sua realidade vivenciada, os alunos dedicaram momentos para refletir sobre a aula. Assim, anotaram metas de investigação no diário de bordo - um caderno grande do tipo brochura (costurado), com folhas numeradas –, contendo: nome da instituição de ensino; do projeto; dos estudantes; do professor e/ou orientador da pesquisa; local e data das atividades; descrição de atividades; fotos; reflexões; crítica e comentários; bem como as investigações da pesquisa. Cabe destacar que orientei os estudantes da pesquisa a usarem registros à mão a fim de evitar colagens.

Combiná-lo com outras técnicas de investigação não só contribuirá, mas se fará necessário para o aprofundamento da busca de informações desde que, obviamente, o conjunto de técnicas criadas guardem coerência com o corpo teórico conceitual e princípios metodológicos que dão fundamento as práticas sociais em questão [...] os fatos devem ser registrados no Diário de Campo o quanto antes, se possível imediatamente depois de observados, caso contrário, a memória vai introduzir elementos que se deram; e a interpretação reflexiva, não se separa de fato concreto, virá frequentemente a deturpá-lo (FALKEMBACH, 1987, p. 19).

Nesse direcionamento, Porlán e Martín (1997) afirmam que o diário de bordo é um recurso em que se distinguem as problemáticas e, com elas, a concepção do processo que vem ocorrendo na realidade do envolvido. A problemática pode ser uma circunstância, uma ocasião ou um planejamento. À medida que os problemas vão sendo averiguados, eles se tornam mais compreensivos e delimitados.

Segundo Moreira e Buchweitz (1987), para alguns, os mapas conceituais representam algo novo, por desconhecerem a sua utilização. Mas, para outros, podem parecer familiares, já que o veem empregando, ainda que intuitivamente. Para todos, no entanto, a sistematização do uso dos citados mapas, suas técnicas e a divergência de aplicabilidade, possivelmente, demonstram sua utilidade à educação, ao ensino e ao currículo. Os autores afirmam que:

Mapeamento conceitual é uma técnica da análise que pode ser usada para ilustrar a estrutura conceitual de uma fonte de conhecimentos. Essa ilustração é chamada de mapa conceitual. Sua forma e representação dependem dos conceitos e das relações incluídas, de como os conceitos são representados, relacionados e diferenciados e do critério usado para organizá-los. Portanto, mapas conceituais são diagramas hierárquicos indicando os conceitos e as relações entre esses conceitos (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1987, p. 9 e 10).

Moreira (2010) aborda de forma objetiva os mapas conceituais e os apresenta como uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa no espaço escolar e evidencia a relação para a construção do conhecimento. Para o autor, eles não buscam qualificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los.

Segundo Moreira e Buchweitz (1987), os mapas conceituais podem ter na teoria de aprendizagem de Ausubel (1980) sua fundamentação teórica. Essa teoria se baseia no cognitivo e, como tal, explica teoricamente a dinâmica de aprendizagem segundo a visão cognitivista, direcionando-se ao processo da construção, transformação, compreensão, armazenamento e aplicação dessas informações envolvidas na cognição.

Assim sendo, mapas conceituais serão úteis não só como auxiliares na determinação do conhecimento prévio do aluno, mas também para investigar mudanças em sua estrutura cognitiva durante a instrução. Dessa forma obtém-se, inclusive, informações que podem servir de “*feedback*” para o ensino e o currículo (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1987, p. 46).

Moreira (2010) converge com essa ideia afirmando que a construção de um mapa conceitual em pequenos grupos provoca uma influência pessoal, intercedida pelo professor, altamente facilitadora de aprendizagem significativa. Ao elucidá-lo a um grupo maior, ou ao docente, o aluno aponta os significados e conhecimento que deteve a respeito de determinado conteúdo no processo de fazer o referido mapa.

Pode-se solicitar ao aluno que construa um mapa conceitual para o conteúdo de uma unidade de estudo ou atividade para iniciar as primeiras discussões. É um instrumento simples e permite ao professor saber de que maneira o discente está compreendendo o conteúdo. Caso exista um momento para discutir o referido mapa com o estudante, os resultados podem ser mais positivos em termos de uma verdadeira avaliação da aprendizagem (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1987).

No próximo capítulo, exponho o caminho metodológico, perpassando pela distinção delineada da pesquisa sobre a importância da aplicação do questionário *ROSE*, perfil e critérios dos alunos envolvidos nos projetos de pesquisas, bem como o desenvolvimento das atividades com a citada turma em seus projetos de pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresento o caminho metodológico utilizado para o delineamento da pesquisa, perpassando pela área da pesquisa, tipo de estudo, abordagem do problema e a forma de coleta de dados, bem como o desenvolvimento das atividades com os alunos em seus projetos de pesquisa e perfil e critérios utilizados na seleção desses alunos.

3.1 Pesquisa em sala de aula

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Macapá/AP, uma capital de grande riqueza, que, de acordo com a Prefeitura (2014), tem importantes atrações turísticas, como a Fortaleza de São José, maior forte da América Latina. É banhada pelo maior rio do mundo, o Amazonas, onde é possível contemplar a pororoca. Apresenta a cultura típica cabocla, como o açaí, camarão, peixe em nossa mesa e a dança do marabaixo⁴. Ademais, é a única cidade brasileira que, geograficamente, possui a linha imaginária do Equador. Terra de aventura e floresta preservada, sua diversidade nos permite uma viagem agradável e audaciosa.

Para a intervenção, escolhi uma escola estadual, instituição pública do Estado do Amapá, da qual faço parte do corpo docente há 10 anos com regência no Ensino Fundamental.

⁴ De acordo com site do Governo do Estado do Amapá, é uma tradição secular, passa de geração em geração através dos anos. É dançado na Capital, Macapá, anualmente, nos meses de maio a julho.

Figura 1 – Mapa da localização da cidade de Macapá



Fonte: Site do Governo do Estado do Amapá < www.ap.gov.br/amapa/site/imagens >

Figura 2 – Localização da cidade de Macapá/AP



Fonte: Google Maps < <https://www.google.com.br/maps/@> >

3.2 Quanto ao tipo de estudo

A pesquisa foi desenvolvida seguindo os procedimentos metodológicos, um direcionamento indutivo, já que este determinou o objeto de estudo a partir de observações de dinâmicas de pesquisas, para ser aplicada a outros fenômenos,

com observações de fatos e casos de estudo de amostragem, valorizando as contribuições científicas dos envolvidos.

3.3 Quanto ao modo de abordagem do problema

Quanto ao modo de ser abordada, a pesquisa aqui proposta teve abordagem quali-quantitativa, percorrendo um caminho a partir da problemática, das hipóteses e dos experimentos, gerando, dessa forma, subsídios ao objeto de estudo.

Assim, tornaram-se possíveis os registros dos dados quantitativos a um estudo de caso, com investigação de atividades experimentais dos envolvidos. A abordagem é qualitativa a um levantamento, pois proporcionou levantamentos da amostragem e as coletas de dados.

3.4 Quanto aos objetivos

De acordo com os objetivos propostos, esta pesquisa apresenta caráter exploratório ao buscar dados sobre o objeto de estudo, delimitando um campo de trabalho e mapeando as condições de manifestação desse objeto, aumentando, assim, as experiências e proporcionando uma melhor compreensão do problema que foi investigado. Também fazem parte da presente investigação a revisão de literaturas, entrevistas, atividades experimentais. Do ponto de vista técnico-metodológico, enquadra-se na conjuntura da pesquisa-ação, pois houve a intervenção no campo de pesquisa por meio da socialização dos resultados obtidos.

3.5 Quanto aos procedimentos técnicos

Ao favorecer um estudo de compilação e uma análise do ponto de vista prático, a presente dissertação se utilizou da junção da pesquisa bibliográfica, por contribuir com valiosos aportes teóricos, melhorando as investigações e a pesquisa de campo, a qual se agregou à análise de documentos, observações, entrevistas, proporcionando um grande valor científico.

3.6 Quanto à forma de coleta de dados

O método de coleta de dados se efetuou por meio de questionários, com proposições abertas e fechadas, as quais objetivaram conhecer o contexto familiar e científico de estudantes da Educação Básica. Análises de pesquisas bibliográficas contribuíram para alicerçar a pesquisa, pois proporcionaram dados visíveis ao projeto de pesquisa.

Para o desenvolvimento das atividades propostas, analisei as recomendações da Resolução CNS nº 466/2012, que preceituam a ética em pesquisa com seres humanos (BRASIL, 2012).

3.7 Delineamento da pesquisa

Com o propósito de investigar as motivações para aprender conteúdos relacionados às Ciências de estudantes do Ensino Fundamental (7ª série) de cinco escolas estaduais de Macapá/AP, apliquei um questionário (ANEXO A) baseado no modelo internacional *ROSE*.

3.7.1 Questionário *ROSE*

Com objetivo de analisar as motivações científicas de estudantes da 7ª série, cidade de Macapá, apliquei o questionário *ROSE*. Inicialmente, solicitei anuência à Secretaria de Estado e Educação do Amapá – SEED (APÊNDICE A), que indicou e autorizou cinco escolas estaduais em diferentes pontos do município. Assim, expus a presente proposta aos gestores dos educandários selecionados do município de Macapá/AP.

Com o consentimento das direções das referidas escolas (APÊNDICE B), apliquei um questionário baseado no questionário *ROSE* (*The Relevance de Science Education*) (ROSE, 2004) aos alunos das sétimas séries do Ensino Fundamental (ANEXO 1). As questões foram respondidas durante uma aula de Ciências, onde,

além de mim, esteve presente o professor titular da turma. Cabe destacar que participaram da investigação somente os estudantes que, no dia da aplicação, apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APÊNDICE C), entregue anteriormente a essa data, assinado pelos seus pais ou responsáveis, autorizando sua participação na pesquisa. Foram distribuídos 175 TCLE, mas apenas 40 alunos obtiveram permissão para responder ao questionário *ROSE*.

Minha escolha para examinar as motivações científicas dos alunos participantes da investigação foi o questionário *ROSE* (*The Relevance de Science Education*) (ROSE 2004), uma pesquisa comparativa internacional, que busca iluminar os fatores vistos pelos estudantes como importantes no aprendizado de Ciência e Tecnologia. O referido questionário contém 9 seções (de A a I) e, para a análise, optei por A, B, E e F, por se enquadrarem no Plano de Curso da 7ª série.

O questionário *ROSE* destinou-se a delimitar um perfil das primeiras constatações sobre o fluxo investigativo da alfabetização científica dos estudantes, servindo como uma sondagem e buscando conhecer as concepções de Ciência dos discentes de acordo com seus conteúdos curriculares.

Após a aplicação dos questionários nas cinco escolas, especificamente com as turmas de sétima série do Ensino Fundamental, analisei os questionários *ROSE* em porcentagem. Com base no perfil observado, elaborei as estratégias para o desenvolvimento dos projetos de pesquisa com os estudantes da citada série.

3.7.2 Desenvolvimento dos projetos de pesquisa com os alunos

Com o propósito de verificar como a inserção dos estudantes da sétima série do Ensino Fundamental, no desenvolvimento de um projeto de pesquisa, interfere nas suas concepções de Ciência, desenvolvi alguns deles com uma turma de alunos de uma das escolas da qual faço parte como docente. Além disso, procurei sensibilizá-los quanto ao processo de iniciação à pesquisa e à alfabetização básica em Ciências e Tecnologia para a autonomia e a qualidade de vida do indivíduo, o desenvolvimento nacional e participação cidadã e democrática.

Inicialmente, em reunião com a gestão da Escola Estadual, apresentei a proposta e seus objetivos, acompanhada de uma Carta de Anuência (APÊNCIDE D) à direção para que esta tivesse ciência, aderisse ao projeto e autorizasse a execução das atividades no laboratório da Instituição. À vista disso, desenvolvi os testes, pois, durante as aulas, trabalhei as problemáticas e as hipóteses. Os alunos tiveram tempo para seus questionamentos reconstrutivos e, em turno oposto, apliquei - lhes os testes que demandavam um tempo maior, imprescindíveis aos resultados e discussões, explorando o método científico.

Posteriormente, convidei o Serviço de Supervisão e Orientação Educacional. Nesse momento, apresentei-lhes a proposta e a sugestão de um diálogo sobre o projeto, para que pudessem entender os passos da investigação e o avanço da alfabetização científica e contribuir com a cessão de espaços da Instituição, gerando, dessa forma, apoio pedagógico ao trabalho do método científico usado durante a pesquisa.

Assim, no início do ano letivo de 2014, propus a três turmas de alunos a sua participação em um dos projetos de pesquisa. O convite envolvia 105 alunos, todos da 7ª série, turno da tarde. Um dos critérios para a adesão eram o interesse e a disponibilidade de, em alguns dias da semana, comparecerem no turno oposto para receberem as orientações.

Assim, consegui formar um grupo de 6 (seis) alunos da sétima série do Ensino Fundamental da Escola citada. Marquei uma breve conversa com eles e, em seguida, o agendamento de uma reunião com os pais e/ou responsáveis a fim de informá-los e entregar-lhes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C). Obtida a anuência, foi-me possível formar três equipes, cada uma contendo dois participantes. A elaboração do referido projeto durou, aproximadamente, três meses.

As reuniões, as análises investigativas e os experimentos aconteceram no laboratório de ciências da Escola, onde era professor, durante as aulas e em momentos paralelos às atividades regulares de ensino. Fui professor/orientador,

explorei uma metodologia científica, partindo da problematização e da necessidade de uma aplicabilidade para os projetos de pesquisas.

Para delimitar um campo de estudo, criei um fichário para os registros fotográficos e um diário de bordo para mim e outro para cada equipe (cópia digitalizada no anexo 2). Nele, os grupos deveriam registrar as atividades, inclusive mapas conceituais antes, durante e após os resultados obtidos e, assim, analisar as dúvidas temporárias e as certezas provisórias observadas. Portanto, foram consideradas as condições de manifestação desse objeto para que se compreendesse a pesquisa-ação sob o ponto de vista técnico-metodológico. Dessa forma, foi possível observar concepções antes, durante e após cada projeto de pesquisa.

Formadas as equipes de pesquisa, os alunos passaram a se reunir semanalmente, durante 2h/a, no primeiro semestre de 2014. A finalidade era a estruturação dos grupos para desenvolver a pesquisa, tendo como alicerce a alfabetização científica. Esta é descrita por Chassot (2011) como:

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam torna-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos (CHASSOT, 2011, p. 55).

Segundo Demo (2003), para que nos encontros ocorram questionamentos reconstrutivos, é necessário que o indivíduo tenha capacidade de repensar e/ou reavaliar o desenvolvimento de uma determinada atitude. Assim, consegui formar um grupo com 3 (três) equipes de estudo, cada uma composta por dois alunos, para construir o projeto de pesquisa e interagir durante as reuniões e as aulas. O propósito era analisar as problemáticas, refletir sobre a pesquisa e estabelecer comparativos na evolução do trabalho. As características investigativas, de socialização e aflições foram consideradas no processo de ensino e aprendizagem.

Posteriormente, as duplas de estudantes da 7ª série formadas no ano de 2014 iniciaram uma reflexão sobre a pesquisa em sala de aula, relacionando-a à sua realidade, registrando metas de investigação no diário de bordo, um caderno grande

do tipo brochura (costurado), com numeração nas folhas, contendo nome da instituição de ensino; do projeto; autores (estudantes); orientador; local e data das atividades; descrição de atividades; reflexões; crítica e comentários; bem como as investigações. Com a finalidade de evitar colagens, solicitei que os alunos fizessem os seus registros à mão; os questionários e fotos foram citados no diário de bordo; mas colocados em uma pasta/fichário em anexo ao diário.

Alicerçando a necessidade dos registros da pesquisa, foram construídos modelos de simulação referentes ao dessalinizador e cultivo de hortaliças para as atividades de cada dupla de estudos. Para isso, foram usados materiais alternativos com resíduos sólidos coletados na comunidade e assim fosse exposta a dinâmica do que foi investigado.

Após essa etapa do projeto, foi usado o diário de bordo das equipes como estratégias de ação e análise descritiva da amostra, analisando os avanços do grupo a partir de suas investigações e registros, dando suporte metodológico às discussões. O objetivo era fazer com que as perspectivas teóricas pudessem servir de base a discussões mais fundamentadas sobre como melhorar o currículo e solidificar o interesse dos alunos em ciência e tecnologia.

Os diários de bordo, as discussões ocorridas durante o processo de desenvolvimento das pesquisas e as observações por mim realizadas foram considerados ao final do processo e serviram de subsídios para responder à questão central deste projeto de pesquisa: “O quanto a participação no projeto de pesquisa contribui com a alfabetização científica dos estudantes”. Isso poderia dar suporte a um processo investigativo, relacionando-o com a proposta de aprender a aprender por meio da pesquisa na Educação Básica e a forma como esse envolvimento impactaria suas concepções de ciência.

Quanto às atividades metodológicas de ensino, estas foram organizadas e desenvolvidas a partir do momento em que os alunos formaram suas equipes para iniciar os projetos de pesquisa. O objetivo da formação das equipes com 2 (dois) alunos visou melhorar a percepção e observar as interpretações sociais e filosóficas dos envolvidos e a inserção destes nos projetos de pesquisa na alfabetização

científica. A duração das reuniões e das atividades experimentais para realizar cada etapa foi de, aproximadamente, 2h/a, conforme exposto na Tabela 1:

Tabela 1 – Cronograma das atividades experimentais para o desenvolvimento dos projetos de pesquisa

Atividade	Nº de aulas = Nº de encontros
Estruturação dos grupos de pesquisa, como alicerce à alfabetização científica. Cada grupo contou com 2 (dois) alunos.	2h/a
Instruções sobre o diário de bordo e como realizar os registrar manuscritos.	2h/a
Análise das problemáticas locais para iniciar o projeto de pesquisa.	2h/a
Registro no diário de bordo do plano de ação.	2h/a
Discutir com os grupos: O que é pesquisar?	2h/a
Discutir com os grupos: O que você entende por projeto de Ciência? Quais as suas curiosidades, dificuldades e facilidades para desenvolver um projeto de Ciências?	2h/a
Desenho das primeiras ideias do protótipo do dessalinizador.	2h/a
Esquematizando o primeiro mapa conceitual.	2h/a
Discutindo: O que é ser pró ativo?	2h/a
Discutindo o termo: “Tira casaco e põe casaco”	2h/a
Construção dos questionários estruturados.	2h/a
Construção dos simuladores.	2h/a
Construção e teste dos simuladores.	2h/a
Construção e teste dos simuladores.	2h/a
Teste dos simuladores.	2h/a
Teste dos simuladores.	2h/a
Mapa conceitual pós projeto.	2h/a

Fonte: O autor.

3.7.3 Diário de bordo do pesquisador

Muitos trabalhos escolares são realizados durante todos os anos letivos, atividades que vêm se perdendo pela falta de registros. Portanto, o diário de bordo é fundamental, motivo pelo qual adotei esta prática durante as intervenções do presente estudo. Ademais, meu intuito foi contemplar os registros do objetivo que dizia respeito à sensibilização de um grupo de estudantes quanto ao processo de iniciação à pesquisa.

Na qualificação do Mestrado, teve início o meu diário de bordo. Nele, compilei o plano de ação, que, a partir desse momento, direcionou as atividades realizadas pelos estudantes, por mim incentivados a registrarem suas pesquisas, destacando as atividades que deram certo e as erradas.

As análises registradas no diário de bordo me permitiram observar como os alunos iniciaram e propuseram seus trabalhos, principalmente em que perspectiva educativa se fundamentaram para construir o seu aprender e o seu pensar. Dessa forma, o registro do exercício da prática reconstrutivo-reflexiva do discente foi favorecido, pois a reflexão dos envolvidos foi essencial à pesquisa.

O diário de bordo também contemplou os registros dos professores, pais e responsáveis pelos discentes que fizeram parte desta intervenção. A inserção dos alunos envolvidos nos projetos auxiliou-os a rever suas posturas estudantis, construir novos conhecimentos, desenvolver a criticidade e participar mais ativamente nas demais aulas.

Por fim, os resultados do levantamento em relação aos registros no diário de bordo na pesquisa demonstraram ser uma atividade possível de concretizar e uma forma de melhorar o rendimento escolar. Em vista disso, as aulas tornaram-se mais dinâmicas e prazerosas, explorando as habilidades e competências dos envolvidos, além de sugerirem aos demais componentes curriculares esta ferramenta metodológica do processo de ensino e aprendizagem.

4 RELATO, ANÁLISE E DISCUSSÕES DAS ATIVIDADES

Neste capítulo, relato as atividades desenvolvidas no turno oposto dos alunos participantes (manhã) e as do horário normal de aula; descrevo o perfil e adesão desses estudantes e os resultados obtidos com a análise das intervenções pedagógicas e científicas. Apresento também, de forma sistemática, os detalhes das dinâmicas dos projetos de pesquisas e os simuladores produzidos por cada equipe de alunos; o estímulo às indagações e às pesquisas; descobertas e a busca da inserção da alfabetização científica dos envolvidos a partir dos resultados obtidos em cada projeto de pesquisa.

4.1 Análise do questionário *ROSE*

O questionário *ROSE* foi traduzido do inglês e adequado em uma versão para o português. Nele, apresentaram-se seções, cada uma direcionada a interesses distintos do aluno: o que gostaria de aprender; seu futuro emprego; desafios ambientais; aulas de Ciências; opiniões sobre ciências e tecnologia; experiências fora da escola e religiosidade. As questões envolveram o conteúdo programático da sétima série e relevâncias locais.

De um total de 175 estudantes de 5 escolas estaduais, cidade de Macapá/AP, 40 obtiveram permissão dos pais /responsáveis para responder ao questionário – adaptado do questionário *ROSE* (ANEXO 1). É importante salientar

que o instrumento contemplou o interesse dos participantes. Em seguida, a análise das respostas, **Seção A**.

As discussões iniciaram com a análise do item A, com 49 tópicos e, destes, foi observada a porcentagem das principais respostas obtidas na opção 4, marcada. O interesse dos participantes pela aprendizagem apresentou os seguintes resultados: 11%, os dinossauros, como viveram e por que desapareceram; 11%, como funciona uma usina termoeleétrica; 10%, a origem e a evolução da vida na Terra; 10%, como o corpo humano é feito e como funciona; 10%, as epidemias e as doenças que causam muitas mortes; 10%, o efeito dos choques elétricos e dos relâmpagos no corpo humano; 10%, como manter o corpo forte e em boa condição física; 9%, como funciona a bomba atômica e 9%, como o olho consegue ver luz e cores.

Para melhor compreender a análise da **Seção A**, o aporte teórico de Carmo Junior (2005) discorre sobre o grande interesse pelo entender o corpo quando afirma que este e a alma são componentes do princípio vital que acalora os homens. Para Foucault (1979), o homem passou a cultivar a si próprio. As leis sobre o funcionamento da sociedade eram ditadas pela razão, e questões, como os sentimentos, as emoções, a sexualidade, que, durante a Idade Média, eram tidos como ações pecaminosas, foram incorporados pela nova sociedade com a qual os alunos estão envolvidos e se sentem cobrados pela aparência física. Dessa forma, também foi possível observar as mesmas relevâncias de outros estudantes em diferentes Estados do Brasil ao submeterem seus trabalhos nos eventos científicos.

Quanto à **Sessão C**, cujo questionamento é “O que quero aprender do questionário ROSE”, 13% do grupo declararam ser possível a existência de vida fora do Planeta Terra; 13% perguntaram por que as estrelas brilham e o céu é azul; 12%, como os computadores funcionam; 12%, por que sonhamos e qual o significado dos nossos sonhos; 9%, como os telefones celulares acessam a internet; 9% questionaram a vida, a morte e a alma humana, 9%, por que conseguimos ver o arco-íris; 8%, como gravadoras de CD e DVD armazenam e reproduzem sons e música; 8%, os mistérios do espaço ainda por resolver e 7%, os instrumentos ópticos e como funcionam (telescópio, microscópio, etc.).

Os entrevistados demonstraram grande interesse em querer aprender assuntos relacionados às observações científicas, tecnológicas e questões que analisassem a construção de argumentos, como, por exemplo, a pergunta “Por que as estrelas brilham e o céu é azul?” Para Moraes e Lima (2004), tal fato justifica-se quando a construção de uma nova síntese acontece por um conjunto de atuações e reflexões em que, gradativamente, vai-se arquitetando em uma nova verdade, tornando-se cada vez mais fundamentada.

Baseado nos dados obtidos na **Sessão E**. O que quero aprender do questionário ROSE”, os entrevistados demonstraram maior curiosidade em saber sobre o câncer: 12%, o que sabemos e como podemos tratá-lo; 11%, como controlar epidemias e doenças; 11%, como prestar primeiros socorros; 10%, o que sabemos sobre HIV/AIDS e como controlá-la; 10%, os possíveis perigos de radiações de telefones celulares e computadores; 9%, como o meu corpo cresce e se desenvolve; 10%, como a tecnologia genética pode evitar doenças; 9%, por que é que a religião e a ciência, às vezes, entram em conflitos; 9%, como as novas ideias científicas, às vezes, desafiam a religião, a autoridade e a tradição; 9%, os fenômenos que os cientistas ainda não conseguem explicar.

Na análise da **Sessão E**, foi possível observar o interesse dos alunos em abordar e entender assuntos relacionados principalmente às doenças que afligem a sociedade como um todo. São respostas que, geralmente, eles buscam durante as aulas de Ciências e fazem pesquisas para expor na sala de aula.

Quanto à **Sessão F**, as atividades, em minhas aulas de Ciências, também foram desenvolvidas com o uso da porcentagem. Assim, 12% dos entrevistados declararam que a aprendizagem de Ciências na escola aumentou-lhes o gosto pela natureza; 12% gostariam de ter um emprego que lidasse com tecnologia avançada; 11%, que a disciplina de Ciências é interessante; 11%, que os conhecimentos adquiridos em Ciências serão úteis à sua vida cotidiana; 11% pensavam que a Ciência aprendida na escola melhorará as suas oportunidades de carreira; 10%, a disciplina Ciências abordava conteúdos diferentes; 9%, as Ciências lhes mostraram a importância para a forma como vivemos, 8% pensavam que todos deveriam

aprender Ciências; 8%, a ciência que aprendiam na escola ensinava-lhes a cuidar melhor da vida e 8% gostariam de aprender tanta ciência quanto possível na escola.

As análises das sessões acima citadas contribuíram significativamente para o posterior melhoramento dos conteúdos curriculares nas aulas de Ciências. Foi perceptível a curiosidade dos entrevistados, a ânsia em realizar novas observações e identificar problemáticas do mundo contemporâneo. Carvalho e Pérez (2011) fundamentam essa apreciação afirmando que um bom conhecimento da matéria oportuniza ao docente a seleção de conteúdos apropriados e que sejam suscetíveis de interesse e compreensíveis aos estudantes.

Dessa forma, o questionário - baseado no questionário *ROSE* – possibilitou análises do ensino de Ciências. Uma fotografia desse ensino foi possível pelos resultados obtidos e observados em relação aos enormes interesses pelo fazer Ciências demonstrados por alguns participantes. A colocação de pontos críticos por outros mereceu discussões, gerando um direcionamento para a inserção de três projetos de pesquisa de alunos de sétima série na cidade de Macapá/AP. O estudo hermenêutico foi possível através das interpretações dos estudantes envolvidos.

4.2 Inserção de um grupo de estudantes e suas atividades em um projeto de pesquisa

Após a análise do questionário adaptado do questionário *ROSE*, obtivemos os temas selecionados nas áreas de exatas, biológicas e agrárias. A intervenção contou com 6 alunos que apresentaram o perfil esperado, além do interesse pela pesquisa no Ensino Fundamental. Assim, os 3 grupos, cada um dispondo de 2 participantes, desenvolveram o projeto. Com a finalidade de identificar as atividades a este concernentes, as equipes receberam a denominação **Grupo 1, Grupo 2 e Grupo 3**

O Grupo 01 optou pelo item “A”, do questionário *ROSE*, explorando a ciência e a tecnologia para ajudar os pobres e analisar as problemáticas ambientais, que os alunos entrevistados mostraram, através de suas respostas, grande preocupação. O

Grupo 02 analisou estatisticamente e observou o item “E”, referente à natureza, funcionalidades do corpo humano, saúde e questões ambientais. Seus componentes perceberam o interesse e a preocupação dos estudantes sobre o cultivo; porém, não possuíam conhecimentos práticos, o mesmo ocorrendo com o bom funcionamento do corpo humano e as problemáticas que têm invadido o ambiente. Já o **Grupo 03** investigou o item “F”, afirmando ser ainda possível encontrar soluções para os problemas ambientais e que cada um de nós pode dar uma contribuição significativa para a proteção do ambiente. Assim, os grupos examinaram as problemáticas para iniciar cada projeto de pesquisa.

A dupla componente do **Grupo 01** colocou a seguinte problemática: “Frente à disponibilidade de água salobra e salgada, considerando a escassez de água potável para suprir as necessidades básicas dos habitantes, o aproveitamento dos recursos naturais de modo economicamente sustentável e o isolamento geográfico da região, questiona-se: é possível construir um dessalinizador que utilize energia solar com materiais alternativos, de baixo custo, sustentável e adequado para auxiliar no abastecimento de água doce dos moradores de áreas geograficamente isoladas?”.

O questionamento apresentado pelo **Grupo 02** foi: “Percebendo que as pessoas estão adoecendo cada vez mais jovens, fez-se necessário discutir os meios que podem ser utilizados para melhorar tal situação. Constatou-se que as hortaliças, tão importantes para o organismo humano, estão deixando de fazer parte da mesa do brasileiro. Além disso, a economia de água e o aumento da procura por alimentos sem agentes químicos são questões importantes levantadas no desenvolvimento deste projeto. Logo, interroga-se: De que forma desenvolver, em pequenos espaços, o cultivo de hortaliças de forma sustentável e com foco empreendedor?”.

E, por fim, o **Grupo 03** indagou: “É natural as plantas darem frutos e soltarem folhas que já não servem para fotossíntese, e estas se acumularem nos quintais, assim como também as sobras do coco em diferentes ambientes turísticos no Brasil, surgindo, dessa forma, o grande problema para o planeta, pois é gerada muita matéria orgânica. No município de Macapá/AP, as Secretarias Municipais de Manutenção Urbanística (SEMAST) e da Administração (SEMAD) afirmam que esse

material não é considerado lixo doméstico para ser recolhido aos lixões. É muito difícil encontrar propostas de reciclagem e/ou formas de reaproveitar esse tipo de matéria orgânica. Então, questiona-se:” De que forma transformar esse tipo de material orgânico, envolvido em funcionalidades diárias, em um projeto de pesquisa?”.

À vista disso, os grupos objetivaram seus projetos de pesquisas da seguinte forma: **Grupo 01:** “Confeccionar um protótipo com material alternativo para realizar a dessalinização”; **Grupo 02:** “Construir um protótipo que possa comprovar a possibilidade do cultivo de hortaliças em ambientes modernos e também de palafitas de forma empreendedora e sustentável. Objetiva-se também estabelecer uma nova visão de cultura e alimentação saudável”, **Grupo 03:** “Analisar as características e propriedades físico/químico e microbiológico dos resíduos orgânicos do *Cocos nucifera* e das folhas secas para produção de materiais alternativos com funcionalidades diárias.

De acordo com os objetivos apresentados, pude inferir que o plano de ação de cada projeto de pesquisa já apresentava uma estrutura cognitiva para alicerçar novos conhecimentos científicos, como propõe Chassot (2011), quando afirma que a ciência é uma das mais extraordinárias criações do homem, que lhe confere, ao mesmo tempo, capacidade e satisfação intelectual, até pela estética que suas explicações lhe proporcionam. No entanto, ela não é lugar de verdades absolutas e nossos conhecimentos científicos são essencialmente parciais e relativos para avaliarmos novas ideias e hipóteses no contexto de um método científico.

Ainda, segundo Chassot (2011), é óbvio que, se os estudantes desconhecerem a história da ciência, também não estarão familiarizados com a filosofia da ciência. Assim, a hermenêutica nos proporcionou a competência das interpretações filosóficas para as atividades experimentais desenvolvidas nesta intervenção dos projetos de pesquisa. Nesse sentido, os participantes, em suas intervenções, analisaram a teoria de Chassot (2011), que afirma que as escolas devem se empenhar em oferecer uma educação que ultrapasse o aspecto tradicional que tem orientado o ensino até então.

Dentre as referências citadas por cada grupo, percebi grandes evoluções do conhecimento empírico para o científico. Na citação do **Grupo 01**, há um trecho de Granger (1994) que diz: “A Ciência é uma das mais extraordinárias criações do homem. Que lhe confere, ao mesmo tempo, poderes e satisfação intelectual, até pela estética que suas explicações lhe proporcionam. No entanto, ela não é lugar de certezas absolutas e (...) nossos conhecimentos científicos são necessariamente parciais e relativos (GRANGER, 1994, p.113)”.

O **Grupo 02**, em seu relatório, usou o aporte teórico, referendando Grondin (2012) que afirma: “É essa a questão a que a hermenêutica procura responder; entendendo-se hermenêutica como a arte da interpretação das manifestações vitais fixadas por escrito”. O objetivo da interpretação é entender a individualidade a partir de seus sinais exteriores: “chamamos *entendimento* a processo pelo qual conhecemos um interior pelo auxílio de sinais percebidos desde o exterior por nossos sentidos (GRONDIN, 2012, p. 35-36)”.

Ao solicitar aos meus dois alunos do **Grupo 03** análises de referências, foi registrado em seu relatório um trecho de Morin (1975), o articulista que melhor define o conceito de sensibilidade ecológica e que o menciona da seguinte forma:

A consciência ecológica é, historicamente, uma maneira radicalmente nova de apresentar os problemas de insalubridade, nocividade e de poluição, até então julgados excêntricos, com relação aos “verdadeiros” temas políticos; esta tendência torna-se um projeto político global, já que ela critica e rejeita, tanto os fundamentos do humanismo ocidental, quanto aos princípios do crescimento e do desenvolvimento que propulsam a civilização tecnológica (MORIN, 1975, p. 98).

Estarem fundamentados com a problemática, objetivos e algumas citações são as primeiras concepções básicas para que os alunos tenham uma disposição para serem alfabetizados cientificamente, explorando as potencialidades significativas (Ausubel, 1980). Ciente disso, instruí os grupos a construírem o primeiro mapa conceitual⁵ e registrá-lo em seu diário de bordo.

O **Grupo 01** produziu e registrou, na página 08, o seguinte mapa conceitual:

⁵ Para Moreira e Buchweitz (1987), é uma técnica de análise que pode ser usada para ilustrar a estrutura conceitual de uma fonte de conhecimento.

Figura 5 – Apresentação do primeiro mapa conceitual do **Grupo 03**



Fonte: Grupo 03

Para esta pesquisa, foi relevante conhecer o que os autores dos projetos de pesquisas, inicialmente, entendiam sobre o que queriam desenvolver e os mapas conceituais nos direcionaram às discussões. De acordo com Moreira (1987), estes (MCs) são apresentados na teoria de aprendizagem de David Ausubel (1980), sua fundamentação teórica. São favoráveis para conceber o conhecimento e propiciar a aprendizagem significativa e, embora literaturas indiquem que não são explorados, nesta pesquisa, foram usados para representar a construção do conhecimento, diversificando as proposições.

A sugestão da organização desses mapas conceituais auxiliou na análise que consistiu na inserção da alfabetização científica (Chassot, 2011) dos alunos envolvidos na investigação do processo ensino e aprendizagem e as constatações do tema proposto por cada grupo de projeto de pesquisa. Isso facilitou o progresso de reconhecimento informacional no que diz respeito às atividades escolares realizadas durante as aulas de Ciências e as intervenções.

As proposições foram integrações básicas de conhecimento nos mapas conceituais (MCs). Diversos mapeadores podem contestar o mesmo ponto focal, atingir diferentes atrelamentos, convergindo os conceitos de formas diferentes para conceber o conhecimento. A sugestão da construção dos referidos mapas consistiu em analisar o estudo hermenêutico e a alfabetização científica dos alunos envolvidos

nesta pesquisa, ou seja, abordar as primeiras constatações sobre o tema de cada projeto, facilitando o progresso de reconhecimento informacional.

Fundamentado na compreensão de que para haver alfabetização científica, Chassott (2011) afirma que, para conseguir mudar o mundo, homens e mulheres precisam não somente entender o mundo em que vivem, mas mudá-lo e, sonhadamente, mudá-lo para melhor.

Para indagar e realizar discussões com os estudantes envolvidos nos projetos de pesquisa e a inserção destes pelos indivíduos alfabetizados cientificamente, criei questionamentos a partir dos encontros nos espaços da escola. Por motivo de ética e sigilo, o nome dos alunos foi substituído pelas primeiras letras do alfabeto, sendo, portanto, nesta pesquisa, preservado. Assim, sugeri que, individualmente, o discente participante respondesse a seguinte pergunta: **O que você entende por projeto de Ciências?** Abaixo, a transcrição de algumas respostas:

A – Um projeto de Ciências é um jeito de expressar suas ideias e sugestões, pôr em prática seus projetos, contribuindo assim para um mundo melhor.

B – Eu entendo que a gente estuda para ter um bom rendimento para o nosso futuro. Ele também pode melhorar a nossa consciência para não fazer atividade sem foco.

C – Eu acredito que é um projeto que eu posso desenvolver minhas ideias e minhas oportunidades, pensamentos em que eu possa aplicar o que eu compreendi de um projeto de pesquisa.

D – É uma maneira de entender a Ciência e colocar os seus pensamentos para funcionar aí vêm as histórias que nós produzimos até criar algo de Ciências.

E – Um projeto onde posso expressar minhas ideias e propostas referentes à problemática citada e estudada, em busca de solucionar ou amenizar os problemas.

F – Entendo que um projeto de Ciências é feito para beneficiar a população de modo geral, um projeto onde ideias e propostas são apresentadas, em busca de resolver e/ou amenizar a grande problemática encontrada.

Percebi que todos os participantes da intervenção entenderam a importância de um projeto de Ciências, atribuindo atividades experimentais em suas pesquisas e preocupações com questões socioambientais. Consequentemente, tais projetos representaram o esforço da investigação desses grupos, o que lhes possibilitou comunicar os fatos, tornar-se protagonistas do processo e lidar com conceitos e valores científicos em suas próprias observações. Assim, desenvolveram a sensibilidade quanto ao processo de iniciação à pesquisa por meio da sua inserção em um projeto, objetivo deste estudo.

O fato me reportou ao trecho de Chassot (2011), quando comenta o título de seu livro *“alfabetização científica: questões e desafios para a Educação”*. De acordo com o autor, ele poderia ser mais poeticamente descrito assim: Uma continuada tentativa de encontrar a panela de ouro que está escondida onde o arco-íris encontra a Terra.

Dando continuidade às minhas inquisições, formulei a seguinte pergunta: **Quais suas curiosidades, dificuldades, facilidades ou dúvidas para construção do projeto de pesquisa?** Obtive as seguintes respostas, registradas nos diários de bordo dos alunos participantes:

A – Minha facilidade é ter ideias e minha dificuldade é na ortografia.

B – Minha curiosidade é conhecer como se organiza um projeto de Ciências. Dificuldade é a questão financeira para o grupo viajar para as feiras. Dificuldade ou dúvidas é no que diz respeito ao diário de bordo, às pesquisas e dúvidas de projeto de Ciências.

C – Curiosidade em saber fazer os projetos e os experimentos. Dificuldade, às vezes, de entender as explicações e facilidade é saber me expressar.

D – Curiosidade em aprender e conhecer mais sobre Ciências. Dificuldade em entender as palavras e o conhecimento. Facilidade em saber como seguir, tentar

mexer as coisas e explicar. Dúvida saber para que serve a pesquisa e como se faz as pesquisas.

E – Tenho curiosidades de como organizar e planejar um projeto de pesquisa, também tenho dúvidas de como é feito e quais os objetivos de um projeto.

F – Curiosidade em saber se vai dá certo o projeto. Dificuldade minha letra é feia. Facilidade é que meu pai é orientador e às vezes ele em ajuda e a minha dúvida é como funcionam as feiras de Ciências.

Nessa atividade, os alunos evidenciaram problemas relevantes para expressar suas dificuldades em relação às técnicas metodológicas visando organizar um projeto de pesquisa. Os alunos **A** e **F** narraram suas preocupações quanto à escrita e ortografia. O aluno **B** afirmou ter dificuldade para usar o diário de bordo. **A**, **C** e **D**, em relação às facilidades, declararam saber expressar suas ideias, porém relataram que não sabem ainda direcionar as técnicas metodológicas para iniciar e desenvolver um projeto de pesquisa.

Os dados acima me auxiliaram a direcionar as discussões dos trabalhos e, como professor e orientador, percebi que os alunos participantes, desde o início deste estudo, demonstraram interesse em desenvolver a pesquisa, além de conhecer suas aflições e dificuldades por eles expostas.

Chassot (2011), em seu livro *“alfabetização científica: questões e desafios para a Educação”*, afirma que a nossa responsabilidade maior ao ensinar ciência é buscar, com o ensino que fazemos, a transformação de nossos alunos e alunas em homens e mulheres mais críticos, para que possam ser agentes das mudanças do mundo em que vivemos.

Após esse questionamento, inferi os primeiros indícios da necessidade da inserção do projeto de pesquisa para iniciar a questão que se impunha, que, de acordo com Chassot (2011), é o quanto a alfabetização científica poderia/deveria interessar a este universo, usualmente alheio e até refratário. Ademais, auxiliou-me na discussão que pretendia estabelecer neste capítulo: Quais são as características de um alfabetizado cientificamente? Chassot considera um indivíduo alfabetizado

cientificamente quando este apresenta um conjunto de conhecimentos que facilitariam fazer uma leitura de mundo onde vive.

Durante as orientações, procurei mostrar a importância do questionamento reconstrutivo e das reflexões de suas atividades. O aluno **A** analisou o que lhe propus e comentou a necessidade de ser “pró-ativo”. Diante disso, sugeri aos grupos que, em casa, pesquisassem e respondessem esta pergunta: “O que entendiam e quais as características de um “pró-ativo”? As respostas deveriam ser registradas em seus diários de bordo, acrescentando exemplos. Na aula seguinte, deparei-me com as seguintes colocações:

A – É uma pessoa que se antecipa para fazer as coisas. A importância é quando uma pessoa é pró ativa, ela se desocupa e terá a liberdade de fazer outras coisas. Ser pró-ativo me ajuda nos trabalhos e nas regras para ter uma boa prática e com isso tenho mais paciência. **Exemplo:** Guardei dinheiro para alguma emergência.

B – Eu entendo por pró-ativo é quando uma pessoa é boa para criar e apresentar ideias e soluções úteis, a importância de ser pró-ativo é que as pessoas apresentam seus projetos e criam ideias, ser pró-ativo vai ajudar na minha pesquisa e ajudará a abrir portas para outros projetos. **Exemplo:** As pessoas têm mais tempo para organizar seus projetos.

C – Eu entendo que ser pró-ativo é ser antecipado. A importância é de eu antecipar em tudo e ser mais atenciosa, ter mais tempo e mais rapidez. Ajudará na rapidez e também na compreensão do meu projeto, antecipar minhas pesquisas e experiências. **Exemplo:** Arrumei a casa antes de ir à escola.

D – Definido como sendo um conjunto de comportamentos extra papel em que o trabalhador ou o estudante busca espontaneamente por mudanças no seu ambiente de trabalho, solucionando e antecipando-se aos problemas e metas. Para o estudante ser pró-ativo é o beneficiamento, a organização e também fazer logo o que é para fazer. **Exemplo:** Realizar atividades antes que o professor peça.

E – Ser adiantado, ter ações de imediato, estar adiantando, adiantar os trabalhos. Conquistar resultados rapidamente. Adiantar o projeto, deixar o projeto em andamento. **Exemplo:** Chegar adiantado ou pontualmente a determinados horários, fazer atividades e entregar antes mesmo do necessário.

F – É a pessoa que se antecipa, faz antes do prazo. É importante para ser uma pessoa que não deixa para fazer em cima da hora. **Exemplo:** Quando solicitado, fazer uma pesquisa e não deixá-la para fazer na véspera.

Os registros dos alunos sobre o questionamento de ser pró-ativo foi de grande valia à introdução desta pesquisa. Ao contribuir para o crescimento de quem se envolve, leva-o a pensar, agir antecipadamente, planejar o futuro, desenvolver métodos no trabalho, no estudo e em casa, tornando, dessa forma, a vida mais fácil. Muitos de nós caracterizamos as pessoas pró-ativas como seres que instigam atitudes e ideias criativas na sociedade, o que confirma a fala de Chassot (2011): “Parece ser indiscutível que devemos buscar novas alternativas para o ensino anterior à universidade. Aqui já emergem algumas respostas às nossas buscas de uma alfabetização científica mais significativa”. Concordo com o nomeado autor quando ele afirma que é fator determinante começar a ocorrer a alfabetização científica no Ensino Fundamental, com novas exigências na seleção de conteúdos. O importante é nossa coragem de mudar. Há sempre novos desafios para fazer cidadãos e cidadãs mais críticos.

Ao continuar instigando as curiosidades dos alunos nas aulas seguintes, observava como eles começavam a olhar o mundo ao seu redor. Então, o aluno **A**, ao verificar que estávamos sempre enfatizando a necessidade das técnicas antes de iniciar as atividades experimentais, ele classificou essas ocasiões como momento “*tira casaco e põe casaco*”. O fato me levou a considerar esse momento ideal para sugerir que todos levassem para seus lares a referida frase e escrevessem o que entendiam por “*tira casaco e põe casaco*”.

Ao analisar os registros nos diários de bordo, constatee as seguintes respostas com os respectivos exemplos:

A – É uma forma com paciência aprender as regras (técnicas), quando for desenvolvendo a prática, desenvolver com mais paciência, resultando um trabalho com qualidade. **Exemplo:** Para tirar a carteira de motorista, primeiro às aulas teóricas.

B – É quando os pequenos cientistas começam a ter ideias e depois eles focam nas técnicas, as técnicas ajudarão minhas pesquisas a subir para outros níveis. **Exemplo:** São nossas ideias, projetos e aprendizados.

C – Momento que ajudará em um saber que é bom para desenvolver um projeto de pesquisa. **Exemplo:** Saber ganhar e perder.

D – É quando aprendemos as técnicas e depois aplicamos na prática e conseguimos mais possibilidades para poder ter uma chance que dê certo. **Exemplo:** Quando não dá certo meu experimento.

E – É um ato de aprendizagem e ensinamento, praticamos, praticamos e praticamos e acabamos praticando sem saber. É importante para o desenvolvimento do projeto. **Exemplo:** No início é um pouco difícil e até mesmo chata, pela falta de experiência, mas, como o tempo, vai ficando mais fácil e estimulante.

F – Eu entendo como uma parte mais chata. **Exemplo:** A parte de escrever as pesquisas no diário de bordo.

Analisando as respostas dos alunos, notei a presença de um estudo hermenêutico, que, segundo Grondin (2012), destaca-se com vertente de interpretações, indicando um espaço intelectual e cultural onde não há verdade. Tudo é uma questão de interpretação de nossa experiência de mundo, conhecimento este que faz parte daquilo que podemos chamar de o pensamento hermenêutico contemporâneo. Como afirma Grondin (2012):

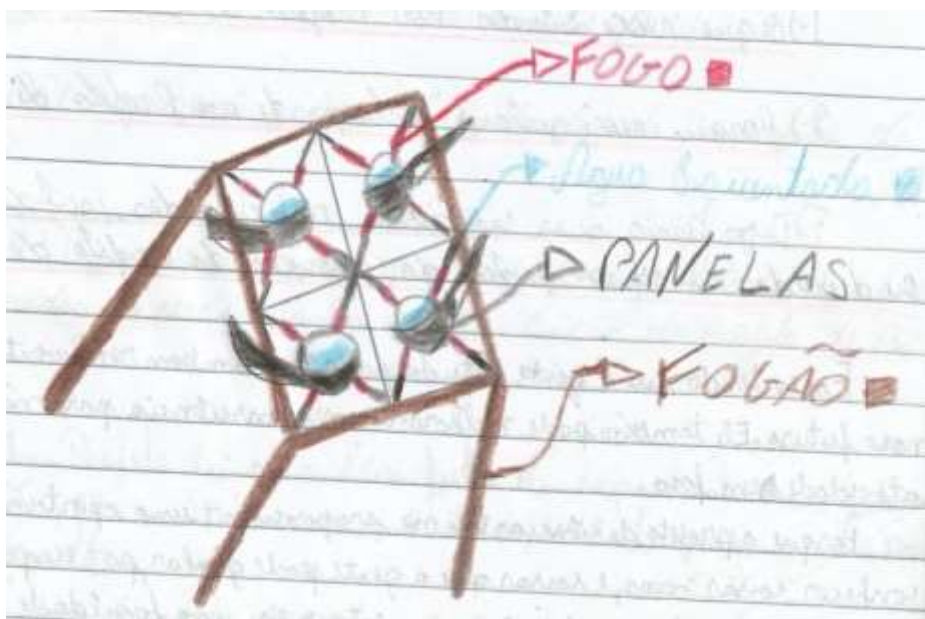
É essa a questão a que a hermenêutica procura responder; entendendo-se hermenêutica como “a arte da interpretação das manifestações vitais fixadas por escrito”. **O objetivo da interpretação é entender a individualidade a partir de seus sinais exteriores:** “chamamos *entendimento* a processo pelo qual conhecemos um interior pelo auxílio de sinais percebidos desde o exterior por nossos sentidos” (GRONDIN, 2012, p. 35-36. Grifos meus).

Assim, no livro “Hermenêutica”, Grondin (2012) abarca análises filosóficas da hermenêutica, proporcionando-nos questionar e reconstruir nossas interpretações filosóficas. Desse modo, ela nos lembra que não existe tábula rasa no entendimento e que devemos ter melhores interpretações para transgredir fronteiras. Assim, auxilia-nos a redescobrir o ser e a superar o niilismo⁶.

4.3 Análise do desenvolvimento de atividades dos alunos

Para reafirmar as interpretações hermenêuticas que foram objetivadas no termo “*tira casaco e põe casaco*”, transcrevo os primeiros desenhos que os grupos pretendiam desenvolver em suas atividades experimentais como um recurso pedagógico que contemplasse diversas habilidades e competências, principalmente as cognitivas. O **Grupo 01** apresentou a seguinte sequência de desenhos:

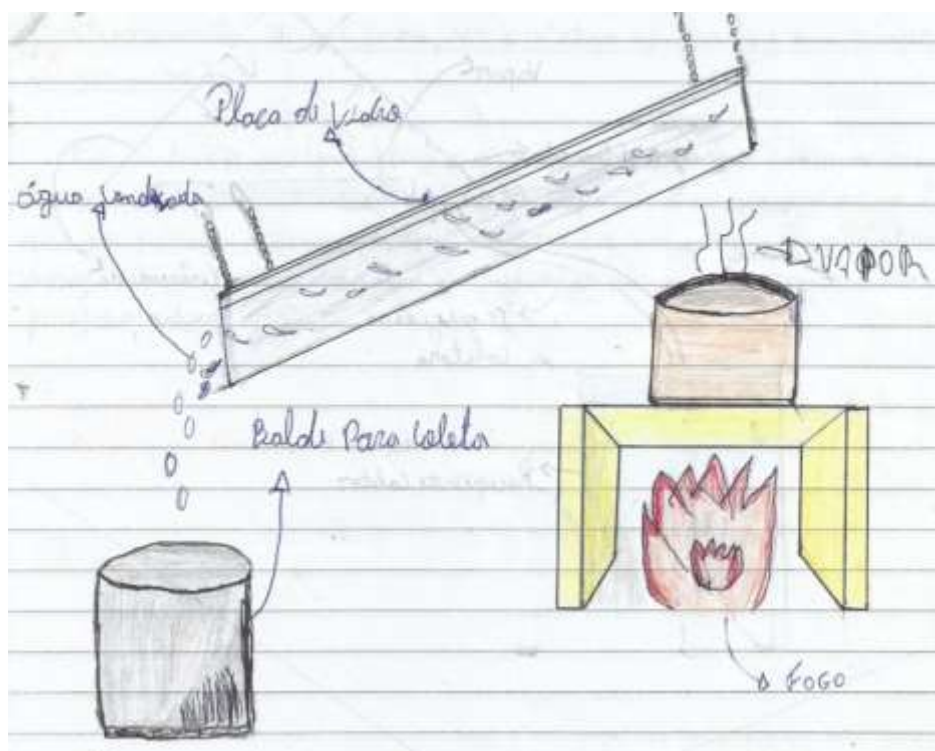
Figura 6 – Primeira ideia para realizar a dessalinização



Fonte: Grupo 01.

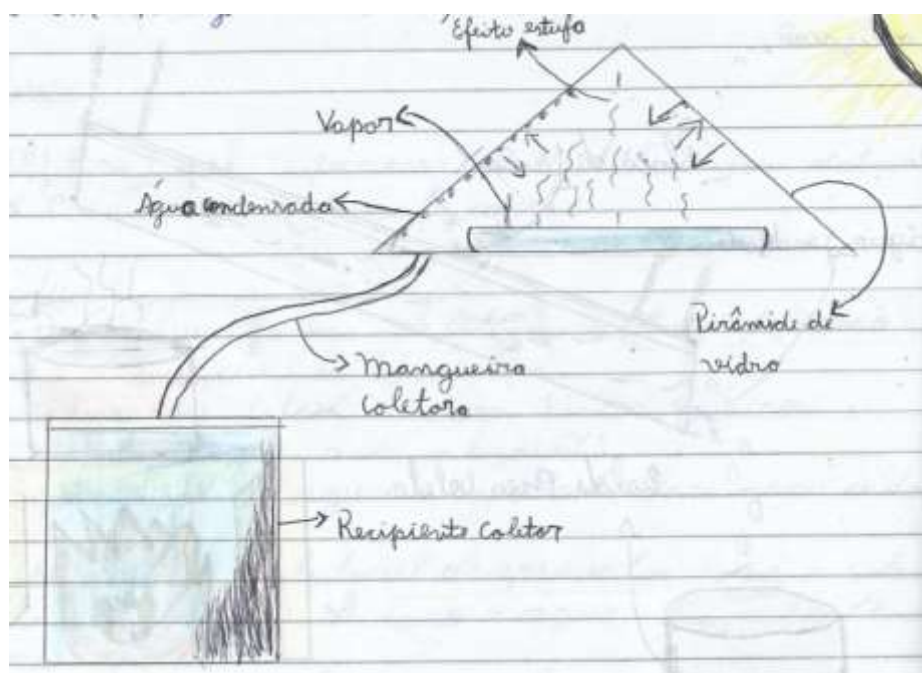
⁶ De acordo com Dicionário Aurélio (1980) significa: Redução a nada; aniquilamento; descrença absoluta

Figura 7 – Esquema com uso de fogo para dessalinização



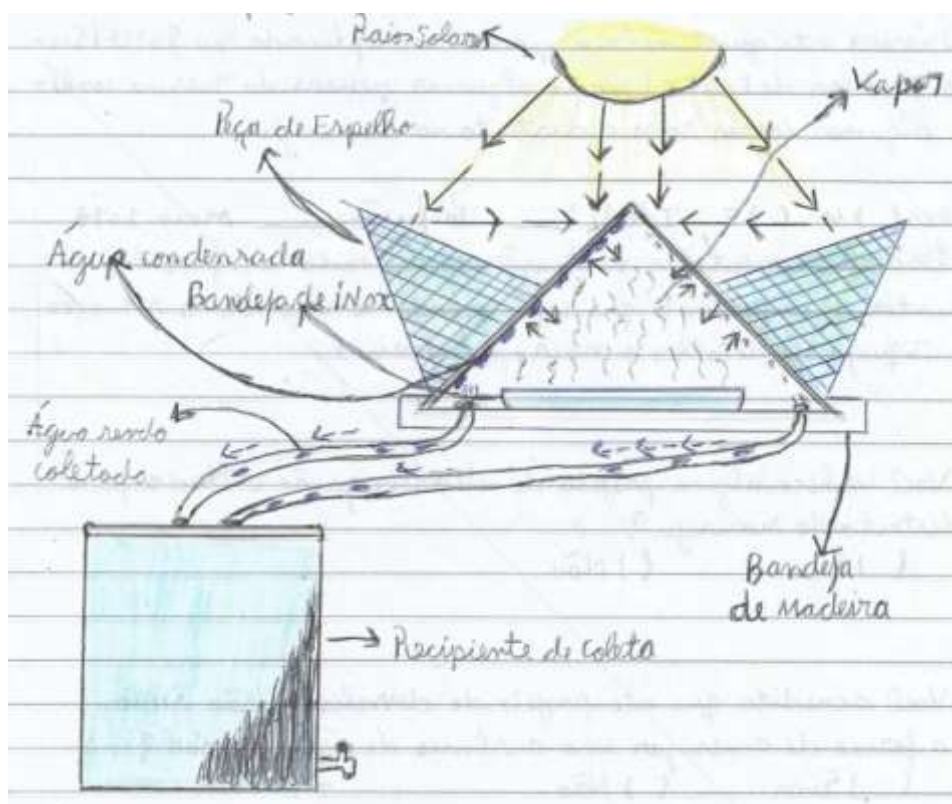
Fonte: Grupo 01.

Figura 8 – Esquema em forma de pirâmide e uso de raios solares para a dessalinização



Fonte: Grupo 01.

Figura 9 – Esquema em forma de pirâmide aplicando fogão solar para melhor canalizar os raios solares



Fonte: Grupo 01.

Foi de forma gradativa que o **Grupo 01** apresentou suas evoluções através dos desenhos esquematizados e registrados no diário de bordo. Posteriormente a essa fase, a dupla construiu o modelo de simulação, (re) utilizando materiais alternativos e de baixo custo, disponíveis em lojas especializadas, com as seguintes características:

O vidro foi cortado em 04 triângulos isósceles, com lados 0,57 m, base 0,50 m e altura de 0,37 m, unidos para formar uma pirâmide quadrada com 0,3 m de altura e volume equivalente a $0,13 \text{ m}^3$. Uma base retangular de $0,02 \text{ m}^3$ foi acoplada à pirâmide retangular e suspensa, utilizando as peças de madeira como base.

Na prática, o aquecimento suplementar foi produzido pelo conjunto de espelhos embutidos no protetor da estrutura plana, posicionado nos lados do sistema de dessalinização para canalizar a radiação eletromagnética à superfície inferior, que convergiu os raios solares, ocasionando temperaturas maiores que,

posteriormente, divergiu-se no recipiente, que continha a água salgada – um dispositivo no sentido declive de vidro ou acrílico na parte superior realizou a coleta de condensação. A água condensada, que já havia perdido parte dos sais que tinha inicialmente, após a primeira etapa, foi encaminhada a outro recipiente de plástico, devido ser um isolante térmico.

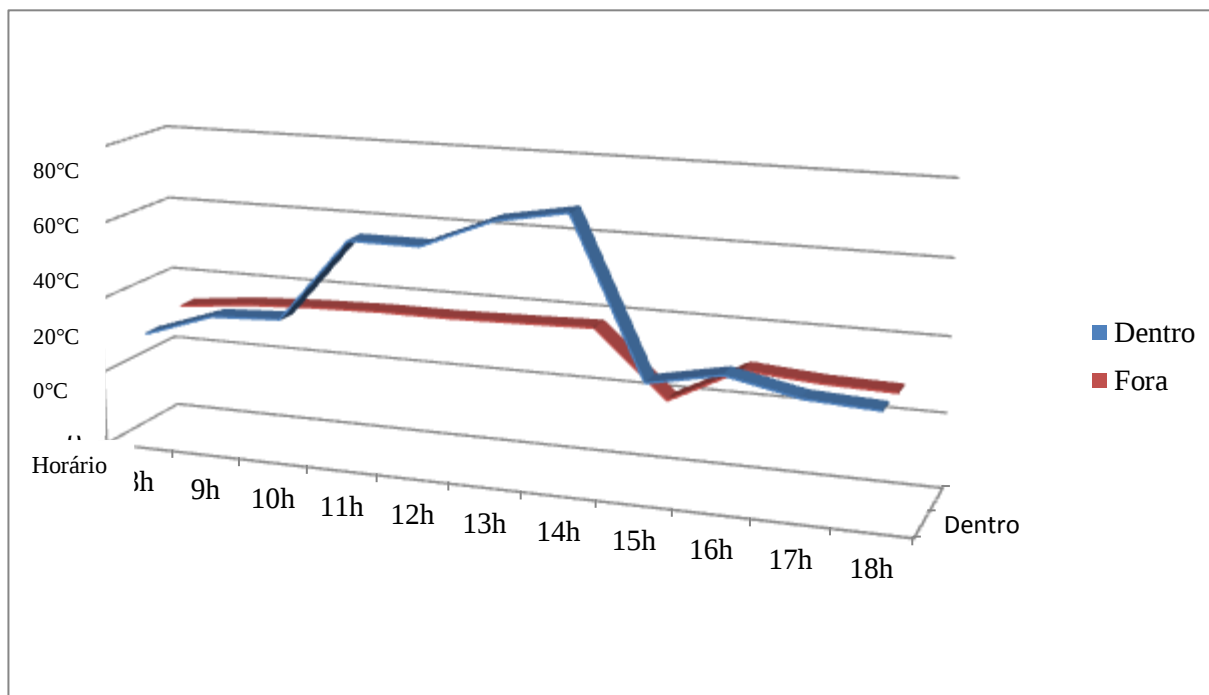
Figura 10 - Protótipo confeccionado (re) utilizando materiais alternativos



Fonte: Grupo 01.

Continuando as discussões do projeto de pesquisa do **Grupo 01**, aplicou-se o método científico durante a atividade experimental, obtidos, durante 10 h de observação, dados da temperatura máxima do ambiente natural de 37,5 °C e a temperatura máxima no ambiente dentro do protótipo 71,5 °C, conforme apresentado na Figura 11. Com essa atividade experimental, foi possível conseguir um resultado de 900 ml de água dessalinizada em um único protótipo. A dupla objetivou um conjunto de cinco unidades por residência, podendo ser de tamanhos maiores, os quais teriam maior rendimento de água dessalinizada.

Figura 11 – Registro da variação de temperatura dentro e fora do protótipo



Fonte: Grupo 01.

As amostras de água salgada foram coletadas no litoral brasileiro (Fortaleza-CE), sendo transferidas para frascos de plástico de 1.500 ml, devidamente identificados e transportados até o laboratório da CAESA⁷, o qual realizou as análises físicas e químicas (ANEXO 3).

Os resultados numéricos obtidos no projeto de pesquisa do **Grupo 01** foram fornecidos pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Amapá, apresentados na tabela 2. Cada coluna mostra as concentrações ou valores encontrados nos Parâmetros de Potabilidades (Portaria 2914/2011-MS) e os métodos analíticos.

Os resultados transcritos na Tabela 2 forneceram amostras coletadas no dessalinizador e indicaram aspectos de soluções levemente ácidos, devido aos valores encontrados no pH, abaixo de 7,0, pela concentração de cátions nessas águas. Apresentaram baixa turbidez e a cor um pouco acima do padrão estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005, permanecendo, entretanto, dentro de uma margem de erro.

⁷ Companhia de Água e Esgoto do Amapá.

Tabela 2 – Resultados das análises de água do mar e água dessalinizada pelo modelo de dessalinizador do **Grupo 01**

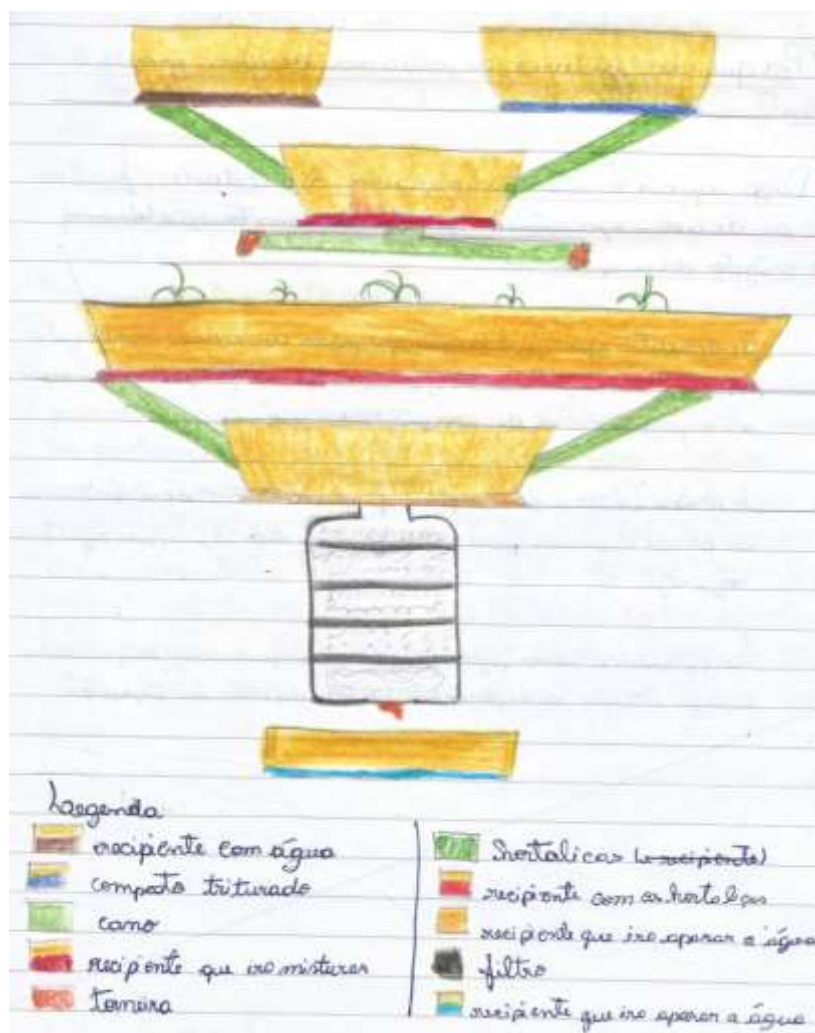
Análise Físico – Química					
Parâmetros	Unidade	Água do Mar	Dessalinização de água	Método Analítico	Parâmetros de potabilidade (Portaria 2914/2011-MS)
pH		7,26	4,06	Potenciometria	6 a 9,5 (recomendado) 0,2 a 5,0
Cloro Residual				Colorimétrico (DPD)	
Turbidez	UNT	6,81	1,1	Nefelométrico	$\leq$ 5,0
Cor aparente	mg/l PtCo	90	41	8025-APHA-Platinum-Cobalt Standard Method	$\leq$ 15
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	5525,0	38,0	Titulométrico (EDTA)	$\leq$ 500
Cloretos	mg/l Cl	16267,8	42	Titulométrico-método de MORH	$\leq$ 250
Condutividade	uS/cm	36800	120,2	sens/ON 5-HACH	
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/l	18410	60,1	sens/ON 5-HACH	$\leq$ 1000
Salinidade	%	23,0	0,1	sens/ON 5-HACH	

Fonte: Companhia de água e esgoto do Amapá - CAESA

Sendo assim, o **Grupo 01** obteve um resultado aceitável com a análise físico-química da amostra da água dessalinizada, podendo esta ser usada para fins domésticos. Logo, o protótipo tem potencial para amenizar a escassez de água em localidades com tal problemática.

O **Grupo 02** construiu suas interpretações filosóficas, explorando desenhos que, posteriormente, proporcionaram dinâmicas de atividades experimentais com o cultivo de hortaliças para pessoas de diferentes gêneros e idade. A dupla documentou em seu diário de bordo a sequência de desenhos da ideia de seu protótipo, que ficou assim registrado nas Figuras 12 e 13:

Figura 12 – Primeira estrutura do **Grupo 02** para o cultivo de hortaliças

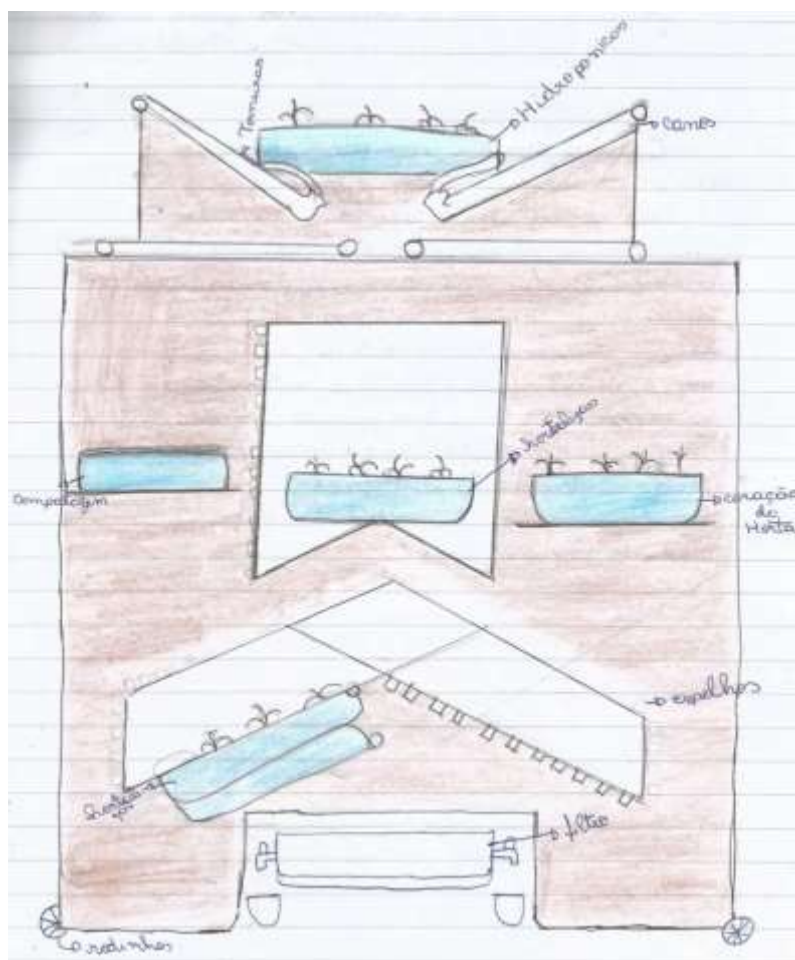


Fonte: Grupo 02

A partir das ideias estruturadas nas Figuras 12 e 13 pelo **Grupo 02**, registradas nas folhas 06 e 13 do diário de bordo, tornaram-se possíveis evoluções e uma melhor dinâmica para os objetivos pretendidos, facilitando a construção do protótipo, organizado, abaixo, na Figura 14.

Duas chapas de madeira compensada e cortada no formato de um retângulo, com lados medindo 0,8m x 1,00m, serviu como base à horta. No topo da base, foram colocados recipientes, como reservatório de água e anexado a eles o cultivo de hidropônicas. Desse reservatório, foi feita uma conexão que levou a água à segunda parte da horta.

Figura 13 – Estrutura do protótipo reorganizada para melhor abrigar o cultivo das hortaliças



Fonte: Grupo 02

Da segunda parte do protótipo, a água foi encaminhada ao terceiro item, que recebeu o restante do líquido e o direcionou ao filtro, encaixado na parte final do dinamismo de cultivo das hortaliças.

O acréscimo de pedaços de espelhos deveu-se à crença de que, por serem autótrofas, as plantas necessitam de água e luz para produzirem seu próprio alimento. Assim, o **Grupo 2** entendeu que as hortaliças se desenvolveriam melhor se absorvessem mais raios solares. A compostagem da terra para o plantio baseou-se na mistura de cascas de banana, mamão, maracujá e de ovos. O resultado final do projeto de pesquisa ficou assim apresentado:

Figura 14 – Estrutura real do protótipo com o cultivo das hortaliças



Fonte: Grupo 02

O **Grupo 02** analisou a quantidade de hortaliças produzidas no período de março a maio/2014, na cidade de Macapá/AP, em seu protótipo sugerido no projeto de pesquisa. A dupla concluiu que era possível haver hortaliças suficientes para o consumo de uma família de quatro membros, durante um mês, resultando em uma economia de R\$ 2,90 por dia; R\$ 87,00 por mês e R\$ 1.044,00 por ano. Com essa fonte de renda, analisaram a viabilidade de empreendedorismo e políticas públicas a serem desenvolvidas em diversas residências.

Tabela 3 – Análise feita pelo **Grupo 02** do consumo e valores de hortaliças

Quantidade	Tipo de hortaliça	Valor médio de mercado
01	Alface	R\$ 1,75
01	Cebolinha	RS 0,35
01	Coentro	RS 0,15
01	Chicória	RS 0,65

Fonte: Grupo 02

O **Grupo 02** apresentou uma tabela com valores em real de algumas hortaliças pesquisadas em três supermercados da cidade de Macapá/AP, comuns em nossa alimentação diária.

O **Grupo 03** optou por não registrar desenhos em seu diário de bordo, já que explorou funcionalidades diárias provenientes do coco verde.

Pela análise das características e propriedades físico-químicas e microbiológicas dos resíduos orgânicos do *Cocos nucifera*, o grupo obteve os resultados abaixo apresentados - Figuras 15 e 16. A produção de biocarvão (carvão vegetal), detergentes, sabão sólido, capa de caderno, mantas e telas para proteção do solo, isolamento acústico, substrato fabricação de vasos e outros materiais na esfera do design surgiram com o método científico. Foram invenções com aplicabilidades diárias, materiais produzidos que pudessem ser usados por todos os públicos, idades e gêneros. Pela possibilidade de se transformarem em fonte de renda, a dupla considerou a ideia do empreendedorismo.

Figura 15 – **Grupo 03** realizando os primeiros experimentos com fibra de coco



Fonte: Grupo 03

Figura 16 – Biocarvão construído com matéria prima a fibra de coco



Fonte: Grupo 03

O **Grupo 03** estruturou uma tabela, em que comparou os dados físico-químicos entre o carvão e a lenha e a proposta em seu projeto de pesquisa, o biocarvão, explorando desde a estrutura de ambos até a quantidade de poluição de CO₂ liberados na atmosfera.

Tabela 4 – Comparação físico/químico pelo **Grupo 03** entre lenha x biocarvão

Item/energético	Lenha	Biocarvão
Tamanho	Sem molde	Padronizadas
Estrutura para armazenamento	Grandes	Pequenas
Transporte	Apresenta grau de dificuldade	Sem dificuldades
Manipulação	Com dificuldade	Com facilidade
Os que quebram	Jogado fora	Adubo
Sujeira na armazenagem	Representativa	Isento
Risco de acidentes	Existente	Remoto
Licenças especiais	Necessário	Desnecessário
Poluição CO ₂	Maior índice	Menor índice

Fonte: Grupo 03

Com as análises no espaço do laboratório da escola e resultados positivos sobre estrutura de armazenamento do biocarvão, transporte, reaproveitamento do que quebra, sujeira na armazenagem e poluição de CO₂ o **Grupo 03** continuou seus testes em produção em substrato. Adubo orgânico feito com fibra de coco, batata e folhas secas triturados no liquidificador, mais os restos e pedaços quebrados do biocarvão, foi a maneira que encontraram para reaproveitar os resíduos orgânicos, oferecendo funcionalidades e aplicando-os no projeto da horta vertical da escola. O adubo foi produzido em um menor espaço de tempo, contribuiu para melhor penetração das raízes e absorção da água e, posteriormente, o rápido desenvolvimento das hortaliças.

Figura 17 – Adubo orgânico com fibra de coco, água, batata e folhas secas



Fonte: Grupo 03

O sabão sólido, feito com óleo queimado (coletado na praça do coco/AP), água, soda cáustica em pó, detergente líquido, pedaços e óleo de coco, foi testado através da atividade experimental do cultivo de colônias de bactérias em três placas de Petri, durante sete dias, no laboratório da escola em que ocorreu a intervenção. No primeiro recipiente, foi colocado o material coletado com mãos sujas; no segundo, lavadas com sabão industrial e, no terceiro, com o sabão que o **Grupo 03** produziu (acrescentando resíduos de coco).

Figuras 18 e 19 – Primeiro e sétimo dias da atividade em placas de Petri.



Fonte: Grupo 03

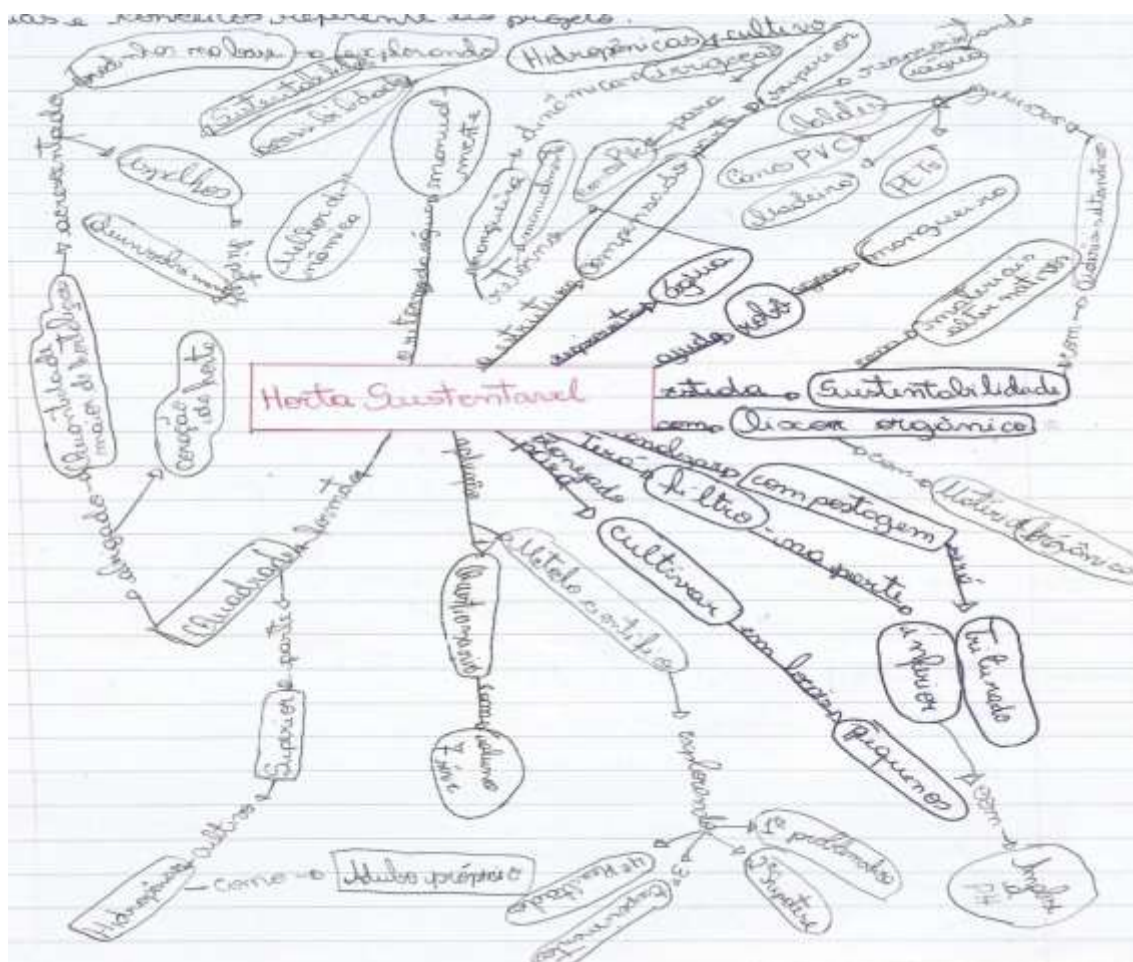
O **Grupo 03** declarou ter sido possível observar, na terceira placa de Petri (mãos lavadas com o sabão criado pelo grupo 03), a olho nu, a existência de um número menor de colônia de bactérias, cuja presença representa os organismos mais antigos do mundo.

Ainda, de acordo com o **Grupo 03**, as atividades experimentais empírico/científicas, desenvolvidas durante suas inquietações e registradas em seu diário de bordo, foram muito importantes para alcançar seus objetivos, pois a preocupação com a sustentabilidade em seu projeto de pesquisa mostrou-se valiosa, conseguindo encontrar formas de desenvolvimento capazes de atender às necessidades do presente sem comprometer a competência das próximas gerações em supri-las. Ou seja, o desafio da humanidade é preservar seu padrão de vida e manter o progresso tecnológico sem exaurir os recursos naturais do planeta.

Cabe também registrar que os alunos começaram a demonstrar satisfação pelos resultados alcançados com suas atividades experimentais durante o projeto de pesquisa. De acordo com alguns pais, este foi um fato marcante para seus filhos, pois conseguiram um melhor direcionamento, passaram a observar o mundo mais cientificamente e tornaram-se mais críticos. Além disso, transformou as aulas de Ciências, deixando-as mais interessantes aos demais alunos, que demonstravam curiosidade em saber como os colegas participantes da intervenção responderiam a determinados problemas.

Diante desse novo desafio, os alunos do **Grupo 02**, que vinham apresentando dificuldades em desenvolver sua pesquisa, registraram, em seu diário de bordo, a nova estrutura de seu mapa conceitual, conforme pode ser visto na Figura 22.

Figura 22 – Mapa conceitual do Grupo 02 pós- pesquisa



Fonte: Grupo 02.

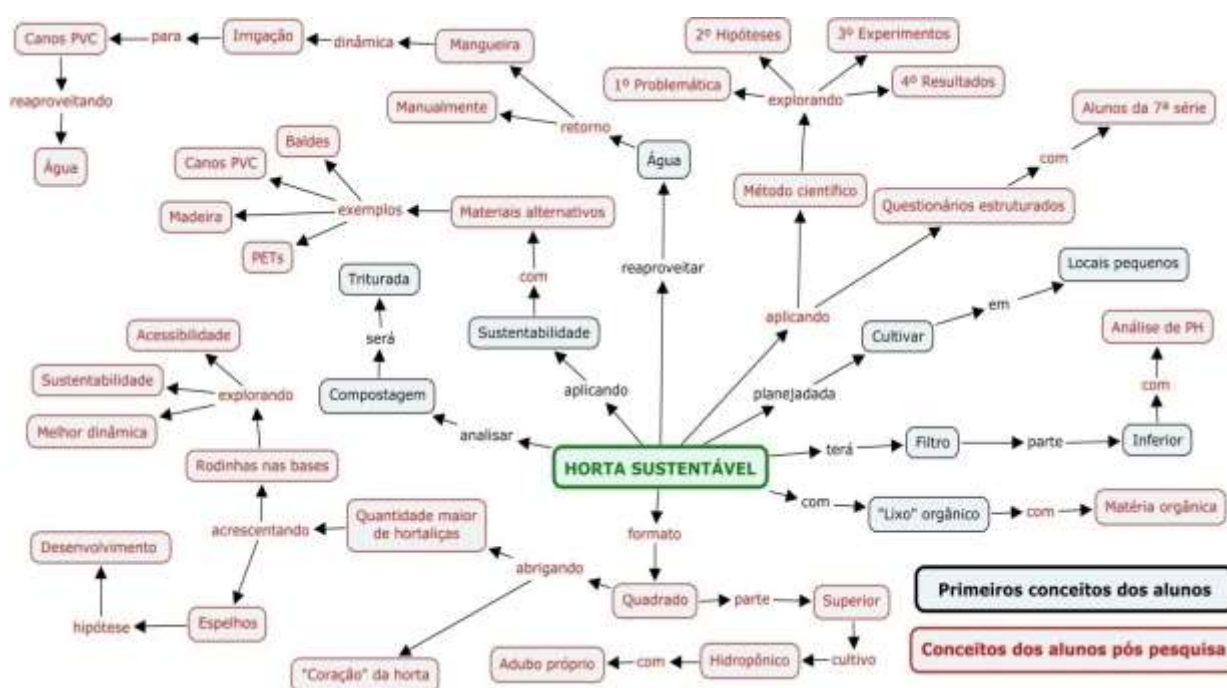
Após os primeiros conceitos abordados a respeito do projeto, o **Grupo 2** continuou a expor o resultado de seu estudo sobre a confecção da horta domiciliar. A análise proposicional proposta inicialmente pela dupla se utilizou de uma alfabetização científica (CHASSOT, 201), mas, realizada a investigação, as ideias foram reconstruídas. Assim ocorreu com a compostagem feita na terra: o tempo sugerido sofreu uma alteração de um para dois meses, em razão da dificuldade de penetração das raízes, haja vista a demora do desenvolvimento das árvores.

Dessa forma, foi possível analisar a construção de conhecimentos pelo **Grupo 02**, que, no final, apresentou melhoras significativas, desenvolvendo novos olhares para as sobras de materiais na escola e em suas residências para acrescentar em seu projeto de pesquisa.

As proposições construídas pelo **Grupo 02** foram unidades fundamentais de conhecimento através dos mapas conceituais (MCs), pois os distintos mapeadores podem responder à mesma interrogação focal, realizando diferentes conexões e relacionando os conceitos de formas diferentes para representar o conhecimento. A proposta da construção desse mapa conceitual consiste em analisar o estudo hermenêutico dos alunos desse grupo e logo abordar as primeiras constatações sobre seu tema escolhido, facilitando o progresso de reconhecimento informacional a respeito da horta sustentável.

O **Grupo 02** registrou na folha 17 de seu diário de bordo o mapa citado na Figura 22. Sua estrutura aconteceu com o apoio do programa CMap Tools, que, na Figura 23, ficou assim estruturado:

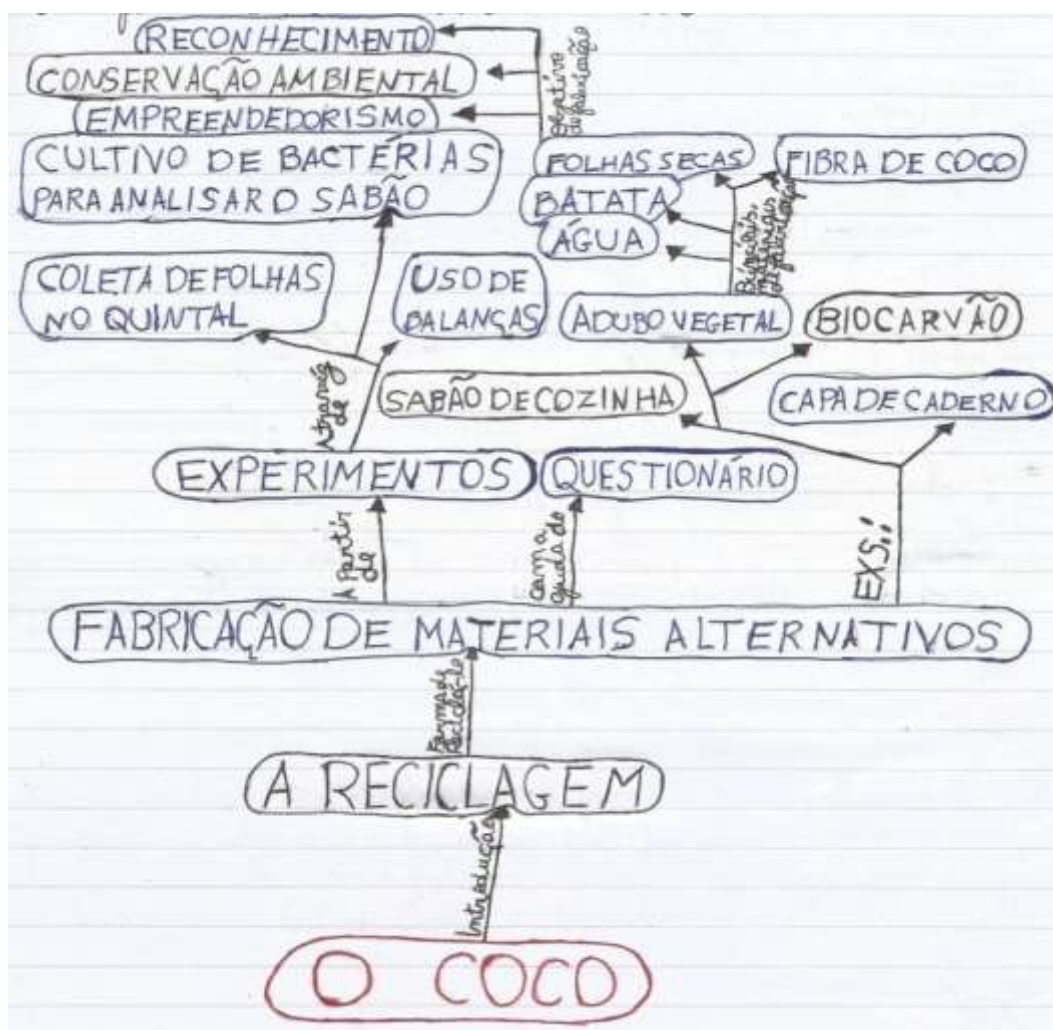
Figura 23 – Mapa conceitual do **Grupo 02** sobre a horta domiciliar (organizado com o apoio do programa CMap Tools)



Fonte: Grupo 02

Os alunos do **Grupo 03** realizaram novas indagações e construíram novos conceitos, registraram seu mapa conceitual na folha 16 de seu diário de bordo, conforme a Figura 24.

Figura 24 – Mapa conceitual do **Grupo 03** pós-pesquisa



Fonte: Grupo 03.

Através da reconstrução do mapa citado na Figura 24, o **Grupo 3** apresentou novas ideias para funcionalidades diárias, adotando a reciclagem e reaproveitamento da fibra do coco. Com o apoio do programa CMap Tools, a dupla criou o mapa conceitual, que ficou assim organizado:

alunos **E e F**, ***Cocos nucífera***: reaproveitamento de resíduos orgânicos para aplicações de funcionalidades diárias.

Dessa maneira, obtive a construção de projetos de pesquisa que responderam aos objetivos desta Dissertação, que abordou a iniciação à pesquisa na Educação Básica no município de Macapá/AP, como proposta viável para aprender a aprender. As análises dos registros nos diários de bordo, os questionamentos durante as aulas de Ciências, as observações de professores dos demais componentes curriculares nos direcionaram para uma metodologia relevante em sala de aula. A alfabetização científica proporcionou a autonomia e qualidade de vida dos envolvidos na investigação. Vale lembrar que os grupos começaram a divulgar seus resultados em feiras científicas regionais e nacionais, com participações positivas e premiações nacionais e internacionais.

4.4 Análise da iniciação à pesquisa

O trabalho desenvolvido com os projetos na Educação Básica proporcionou análise da iniciação à pesquisa com os envolvidos na medida em que os instrumentos metodológicos permitiam introduzir os estudantes do Ensino Fundamental em um potencial mais promissor na pesquisa científica. Ademais, foi-lhes oportunizado, desde o início, a terem contato direto com a atividade científica e se engajarem ao processo. Nesta perspectiva, a iniciação científica, como proposta de aprender a aprender, caracterizou-se como ferramenta de apoio teórico e metodológico à realização ao referido projeto e constituiu um caminho adequado de subsídio à formação de uma nova mentalidade científica no aluno.

A análise das atividades realizadas e registradas em meu diário de bordo possibilitou-me observar atividades voltadas à iniciação científica. Com participação dos alunos em eventos científicos, no ambiente escolar e fora dele, houve momentos em que dirigi meu olhar, de forma crítica, aos problemas locais, regionais e nacionais.

Em síntese, com a iniciação científica dos alunos envolvidos, foi possível eu perceber um instrumento básico de formação; os projetos de pesquisas foram um incentivo individual que se operacionalizou como estratégia na construção do conhecimento científico, pois romperam barreiras com o ensino tradicional, que se baseia exclusivamente na transmissão oral de informação.

Nesta perspectiva, o desafio da iniciação à pesquisa dos envolvidos foi formar indivíduos capazes de construir conhecimentos e saber aplicá-los. Ao contrário de aulas tradicionais, quando o fundamental é dominar o conteúdo, hoje percebo que o importante é instigar as problemáticas observadas pelos alunos, ou seja, estando diante de um problema para o qual não tem a resposta pronta, a docência deve aproveitar esse momento e buscar o conhecimento pertinente e, quando não estiverem disponíveis, saber encontrar, ela própria, as respostas por meio da pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término desta Dissertação, constatei que arquitetar estudos com projetos de pesquisa foi mais atraente do que apenas ministrar aulas e seguir conteúdos curriculares. Tive oportunidades, como professor, de presenciar o empenho, o entusiasmo e a dedicação dos alunos participantes; cada um dos encontros para orientações referentes aos projetos de pesquisa era único. Quando éramos informados de que, no dia seguinte, haveria reunião, a tarde se transformava em um momento de alegria pelo fato de sabermos que teríamos uma aula para construir o conhecimento a partir das indagações entre os grupos. As atividades experimentais eram aguardadas e notei que, muitas vezes, o mais importante e esperado para os alunos era o “errar”, pois eles teriam o momento de analisar o trabalho do colega e ajudá-lo nos novos testes.

A importância das investigações sobre as concepções que os alunos traziam consigo para construir os conhecimentos foi um processo de formação da competência que promoveu a educação pela pesquisa em sala de aula através do exercício do questionamento reconstrutivo e das reflexões da cada orientação recebida. Ao longo desses quase três meses, observei cada passo dos alunos, suas angústias, olhares para saber organizar as ideias, receio do erro e, quando este ocorria, a felicidade por conseguir acertar.

Os resultados e discussões que apresentei foram frutos de uma pesquisa da inserção de projetos na Educação Básica, analisando evoluções de ideias dos alunos que nunca haviam vivenciado a oportunidade de construir algo, romper barreiras e mostrar à família que eles não estavam brincando ao buscarem as

orientações dos projetos. Em seus relatos, colocavam que alguns pais não achavam relevante acordarem cedo porque tinham compromisso com seus projetos de pesquisa na escola. Entretanto, as feiras científicas foram o ponto culminante para os sorrisos dos pais se fazerem presentes e congratularem seus filhos pela participação cidadã em uma sociedade exigente e competitiva.

Com a construção dos projetos de pesquisa, foram alcançados os objetivos propostos por cada grupo e pela própria pesquisa, com êxito no âmbito familiar e escolar. Ademais, com o desenvolvimento desses projetos, constatei que ocorreu a alfabetização científica e sua relação com o cotidiano dos alunos. Tais conhecimentos convergiram para um aprendizado significativo na vida de cada um deles ao ponto de ancorarem os que já faziam parte de suas vidas, verificados a partir das simples atividades de sala de aula enquanto construíam suas perguntas respaldadas em conhecimentos científicos e aportes teóricos.

Penso ser válido ressaltar que minha motivação pela presente pesquisa aconteceu desde o início da investigação, pois acreditava que ela alicerçaria minhas *práxis*. Ademais, confiava que a comunicação da produção desenvolvida em sala de aula representaria a compreensão de que o conhecimento não está nos indivíduos, mas distribuído dentro dos grupos sociais, na construção coletiva, protegido em uma sociedade com qualidade política capaz de intervir na realidade que se insere de forma crítica e construtiva nos cidadãos. Hoje posso afirmar que minhas expectativas se tornaram realidade.

Repensar o ambiente escolar foi outro ponto que relevou a conjectura deste estudo. O aluno como sujeito do processo e parceiro da produção do conhecimento precisa empregar suas próprias elaborações para compreender o mundo, que se espreita por meio dos livros; questionar as verdades já estabelecidas; elaborar e defender argumentos; pois somente quem for detentor de uma destreza argumentativa será capaz de consolidar sua cidadania de forma completa.

É desafiador ensinar pela pesquisa e apresentar concepções modernas do professor e se definir essencialmente como um orientador do processo de criticidade no aluno, detendo, obviamente, essa mesma competência, ou seja, usando o

ensinar como algo decorrente da pesquisa. Esta, quando bem desenvolvida e praticada, torna-se a base para envolver naturalmente o ensino, que se torna educação. Essa barreira rompida contribuiu para que eu analisasse minhas práxis, permitindo minha capacitação docente.

Sabe-se que, frequentemente, as aulas e os conteúdos são apresentados de forma fragmentada, descontextualizados e incoerentes com a realidade dos estudantes. Nesta perspectiva, a educação para a alfabetização científica, por meio dos projetos de pesquisa, agregou vida ao currículo escolar, transpondo os entraves tradicionais. Com isso, transformou, redimensionou e ampliou os códigos e conceitos em ciências, construindo habilidades e competências com a intenção de convergir a uma educação sólida em um ambiente de aprendizado significativo.

Dessa forma, desenvolver um projeto de pesquisa foi apenas uma metodologia que buscou o conhecimento existente na área. Os alunos formularam problemas e o modo de enfrentá-lo, coletaram e analisaram dados e tiraram conclusões. Enfim, aprenderam a lidar com o desconhecido e a construir novos conhecimentos.

As práxis pedagógicas, leituras realizadas e pesquisas dos trabalhos observados nesta intervenção me permitem afirmar que a proposta de projetos de pesquisa na Educação Básica pode ser trabalhada durante as aulas em qualquer componente curricular. E o professor tem a opção de decidir se seus alunos desenvolverão as atividades individualmente, em dupla ou em grupos maiores, pois essa interação entre os envolvidos contribui para melhor percepção do mundo do qual fazemos parte. .

Finalizando, acredito que a presente pesquisa poderá se somar às discussões científicas sobre a inserção de projetos na construção da alfabetização científica. Precisamos romper barreiras na educação, onde o professor é peça essencial para instigar descobertas e buscar respostas. Assim, anseio que este trabalho possa contribuir com estudos da alfabetização científica de novos alunos. Por fim, percebi que os discentes que fizeram parte desta investigação conseguiram se alfabetizar cientificamente, e que a estratégia utilizada nesta prática pedagógica foi um recurso metodológico adequado ao ensino de Ciências. Penso que esta atividade é parte de

uma pesquisa que poderá suscitar novas descobertas e maneiras de tratar a temática.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. **Como desenvolver as competências em sala de aula**. 10ª Ed. Vozes. Petrópolis, Rio de Janeiro, 2012.

AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph e HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9394/96**. 5ª Ed. Brasília: Câmara dos Deputados: Coordenação Edições Câmara, 2010.

BRASIL. **Lei n. 9394/96 de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n.248, 23 de dezembro de 1996.

BRASIL, Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos**. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>>. Acessado em: 15 de dez. 2013.

CANTO, E. L. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. São Paulo: Moderna, 1999.

CARMO Jr., W.do. **Dimensões filosóficas da educação física**. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan, 2005.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL PEREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências inovações**. 10ª. Ed. Cortez: São Paulo, 2011.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**. 5ªEd. Rio Grande do Sul: Editora Unijuí, 2011.

CORAZZA, Sandra. **O que Deleuze quer da Educação?** Educação Especial – Deleuze: Pensa a Educação. São Paulo. Editora Segmentos, s/d.

DEMO, Pedro. **Iniciação à competência reconstrutiva do professor básico.** Campinas, São Paulo: Papirus, 1996.

_____. **Educar pela pesquisa.** 6. Ed. São Paulo: Autores Associados Ltda, 2003.

_____. **Desafios modernos da educação.** 13ª edição. Petrópolis, RJ, Vozes. 2004.

_____. *Pós-Sociologia: Para desconstruir e reconstruir a sociologia.* Petrópolis: Vozes, 2007.

_____. **Educação e Alfabetização Científica.** Editora Papirus, Campinas, 2010.

DIAS, J.A.A., ALONSO, A.V. e MAS, M.A.M. (2003). **Papel de la Educación CTS en una Alfabetización Científica y Tecnológica para todas las Personas**, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.2, n.2.

DRIVER, R. **Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos.** Enseñanza de las Ciencias, 6(3), 291-296, 1988.

DURKHEIM, Émile. **Educação e Sociologia.** Lisboa. 5. ed. Edições melhoramentos, s/d.

FALKEMBACH, Elza Maria F. Diário de campo: um instrumento de reflexão. In: **Contexto e educação.** Ijuí, RS Vol. 2, n. 7 (jul./set. 1987).

FEBRACE. **O que é o Diário de Bordo.** Disponível em <<http://febrace.org.br/projetos/diario-de-bordo>> Acesso 15 de setembro de 2014.

FERREIRA, Aurélio. **Novo dicionário da língua portuguesa.** 2ª edição. Rio de Janeiro, RJ Editora Nova Fronteira, 1986.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder.** 11. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação.** Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo, Moraes, 1980.

_____. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** 16 Ed. Rio de Janeiro: Terra, 2000.

GRANGER, Gilles-Gaston. **A Ciência e as Ciências.** Editora da Unesp: São Paulo, 1994.

GRONDIN, Jean. **Hermenêutica**. 2 ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

HERMÍNIO, Carolina Ilda. **Repensando as aulas de ciências nas séries iniciais**. Disponível em: <<http://www1.fapa.com.br/cadernosfapa/php/home.php?pag=16>>. Acessado em 15 de novembro de 2013.

HERNANDEZ, Fernando. **A organização do currículo por projeto de trabalho: O conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MORAES, Roque; LIMA, Valderéz. **Pesquisa em sala de aula: Tendências para a educação em novos tempos**. 2 Ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2004.

MOREIRA, Marco; BUCHWEITZ, Bernardo. **Mapas conceituais**. São Paulo: Editora Moraes, 1987.

MOREIRA, Marco. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MORIN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 4ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 1975.

MILLAR, Robin. **Um currículo de Ciências voltado para a compreensão por todos**. In: Ensaio: Pesquisa em educação em ciências, vol. 5, no. 2. FaE, Faculdade de Educação, UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil: Brasil. Outubro, 2003.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**. Sevilla: Díada Editora, 1997.

POZO, Juan; CRESPO, Miguel. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico** ao 5ª Ed. – Porto Alegre: Artmed, p. 17 e 18, 2009.

PREFEITURA DE MACAPÁ. <<http://www.macapa.ap.gov.br>> Acessado em 10 de novembro de 2014.

ROSE. **What ROSE is?** 2005. Disponível em: <<https://www.ils.uio.no/english/rose/index.html>>. Acessado em: 20 de nov. 2013.

ROSE. **ROSE National reports on organizing the ROSE survey**. 2004.

SILVA, M. R. A. D. **O clube de Ciências como locus do ensino e aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). São Paulo, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A



OFÍCIO Nº 0580/2014 - GAB/SEED

Macapá-AP, 28 de fevereiro de 2014.

Ao Ilmo. Sr.

ALDENI MELO DE OLIVEIRA

Pesquisador

Alameda Bela Vista, 242 – Bairro: Cabralzinho – CEP: 68.900-000 – Macapá-AP

Fone: (96) 9114.6537 e 8129.7626 email: aldeni-melo@hotmail.com

NESTA

Assunto: **Resposta ao Requerimento, datado de 24/02/2014.**

Prezada Senhora,

1. Em atenção ao Requerimento em epígrafe através do qual solicita anuência para a realização de pesquisa de mestrado intitulada “*O professor e a pesquisa na educação básica – propostas para aprender a aprender*”, para estudo orientado pelo Centro Universitário Univates – RS, objetivando conhecer as concepções de ciências dos estudantes de Macapá-AP, AUTORIZAMOS a realização da pesquisa nas escolas estaduais de Macapá, conforme elencadas abaixo, agendando previamente com o Gestor Escolar datas e horários para as entrevistas.

- 1) E. E. Antônio Messias
- 2) E. E. Santana Rioli
- 3) E. E. Nilton Balieiro
- 4) E. E. Maria Ivone de Menezes
- 5) E. E. Socorro Smith

2. Solicitamos que após a realização da pesquisa, seja enviada uma via dos dados investigados para compor o acervo de consultas desta Secretaria.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Edda Gomes Araújo
Secretária de Estado da Educação/SEED
Decreto nº 1895/2013 – GEA

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Av. FAB, 096 – Centro – Macapá-AP – CEP. 68900-073

Telefones: (96) 3131-2206 / 3131-2207 Fax: 3131-2235

E-mail : seed@secedap.gov.br

APÊNDICE B.1

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Lajeado - RS, 11 de março de 2014

Exmo Prof.º Gestor Ardeley Ferreira Tavaris
Diretor E. E. Socorro Smith

Declaro que tenho conhecimento e autorizo a execução do projeto de pesquisa intitulado: **O PROFESSOR E A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PROPOSTAS PARA APRENDER A APRENDER**, coordenado pelo Prof. Aldenir Melo de Oliveira, mestrando do Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências Exatas – Mestrado, orientado pela Dra. Andreia A. Guimarães Strohschoen, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS.

O referido projeto será desenvolvido junto à Instituição de Ensino: **Escola Estadual Socorro Smith**, localizada no município de Macapá, AP.

Será entregue o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) aos alunos, para que estes levem aos pais/responsáveis. Os pais/responsáveis autorizando, será feito as coletadas de informações dos estudantes da Educação Básica, mediante questionário ROSE, seguindo um roteiro de questões estruturadas a ser respondido em sala de aula por alunos da 7ª série, individualmente.

Atenciosamente,

RECEBI
em 24.03.14
[Assinatura]

[Assinatura]
Direção da E. E. Socorro Smith
Ardeley Ferreira Tavaris
Diretor
E. E. Nº DO SOCORRO A. SMITH
3021/2012-GEA

APÊNDICE B.2

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Lajeado - RS, 11 de março de 2014

Exma Prof.^a Gestora Elda Rosa Dias
Diretora E. E. N. B. M.

Declaro que tenho conhecimento e autorizo a execução do projeto de pesquisa intitulado: **O PROFESSOR E A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PROPOSTAS PARA APRENDER A APRENDER**, coordenado pelo Prof. Aldeni Melo de Oliveira, mestrando do Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências Exatas – Mestrado, orientado pela Dra. Andreia A. Guimarães Strohschoen, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS.

O referido projeto será desenvolvido junto à Instituição de Ensino: **Escola Estadual Profº Nilton Balieiro Machado**, localizada no município de Macapá, AP.

Será entregue o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) aos alunos, para que estes levem aos pais/responsáveis. Os pais/responsáveis autorizando, será feito as coletadas de informações dos estudantes da Educação Básica, mediante questionário ROSE, seguindo um roteiro de questões estruturadas a ser respondido em sala de aula por alunos da 7ª série, individualmente.

Atenciosamente,

Direção da E. E. Profº Nilton Balieiro Machado

Recebido, 17/03/2014

APÊNDICE B.3**DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA**

Lajeado - RS, 11 de março de 2014

Exma Prof.ª Gestora Elenita de Lurdes Rubin Rubert
Diretora E. E. Irmã Santina Rioli

Declaro que tenho conhecimento e autorizo a execução do projeto de pesquisa intitulado: **O PROFESSOR E A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PROPOSTAS PARA APRENDER A APRENDER**, coordenado pelo Prof. Aldeni Melo de Oliveira, mestrando do Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências Exatas – Mestrado, orientado pela Dra. Andreia A. Guimarães Strohschoen, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS.

O referido projeto será desenvolvido junto à Instituição de Ensino: **Escola Estadual Irmã Santina Rioli**, localizada no município de Macapá, AP.

Será entregue o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) aos alunos, para que estes levem aos pais/responsáveis. Os pais/responsáveis autorizando, será feito as coletadas de informações dos estudantes da Educação Básica, mediante questionário ROSE, seguindo um roteiro de questões estruturadas a ser respondido em sala de aula por alunos da 7ª série, individualmente.

Atenciosamente,


Elenita de Lurdes Rubin Rubert
Diretora
Doc. 1170/05

Direção da E. E. Irmã Santina Rioli

APÊNDICE B.4**DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA**

Lajeado - RS, 31 de março de 2014

Exmo Prof.º Gestor Edvan Correia Luiz
Diretor E. E. Coelho Neto

Declaro que tenho conhecimento e autorizo a execução do projeto de pesquisa intitulado: **O PROFESSOR E A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PROPOSTAS PARA APRENDER A APRENDER**, coordenado pelo Prof. Aldenil Melo de Oliveira, mestrando do Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências Exatas – Mestrado, orientado pela Dra. Andreia A. Guimarães Strohschoen, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS.

O referido projeto será desenvolvido junto à Instituição de Ensino: **Escola Estadual Coelho Neto**, localizada no município de Macapá, AP.

Será entregue o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) aos alunos, para que estes levem aos pais/responsáveis. Os pais/responsáveis autorizando, será feito as coletadas de informações dos estudantes da Educação Básica, mediante questionário ROSE, seguindo um roteiro de questões estruturadas a ser respondido em sala de aula por alunos da 7ª série, individualmente.

Atenciosamente,


Direção da E. E. Coelho Neto

APÊNDICE B.5



DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Lajeado - RS, 14 de abril de 2014

Exmo Prof.º Gestor Lino Carlos da Silva
Diretor E. E. Maria Neusa Carmo de Sousa

Declaro que tenho conhecimento e autorizo a execução do projeto de pesquisa intitulado: **O PROFESSOR E A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PROPOSTAS PARA APRENDER A APRENDER**, coordenado pelo Prof. Aldeni Melo de Oliveira, mestrando do Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências Exatas – Mestrado, orientado pela Dra. Andreia A. Guimarães Strohschoen, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS.

O referido projeto será desenvolvido junto à Instituição de Ensino: **Escola Estadual Maria Neusa Carmo de Sousa**, localizada no município de Macapá, AP.

Será entregue o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) aos alunos, para que estes levem aos pais/responsáveis. Os pais/responsáveis autorizando, será feito as coletadas de informações dos estudantes da Educação Básica, mediante questionário ROSE, seguindo um roteiro de questões estruturadas a ser respondido em sala de aula por alunos da 7ª série, individualmente.

Atenciosamente,


Rudson Rogério B. Pinheiro
Diretor Adjunto
Decreto 2642/13

Direção da E. E. Maria Neusa Carmo de Sousa

Recebido dia 15/04/14

APÊNDICE C

Centro Universitário UNIVATES

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Andréia Aparecida Guimarães Strohschoen

Professor/Pesquisador: Aldeni Melo de Oliveira

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu,.....,abaixo assinado, responsável pelo(a) aluno(a), autorizo a participação do (a) mesmo (a) na pesquisa **O PROFESSOR E A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PROPOSTAS PARA APRENDER A APRENDER**, coordenado pelo Prof. Aldeni Melo, vinculado ao Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS.

Estou ciente de que:

- Esta pesquisa tem por objetivo: analisar quais implicações da inserção de estudantes em um projeto de pesquisa na alfabetização científica destes.
- Investigará concepções de ciências e de pesquisa dos estudantes do ensino fundamental (sétima série) de cinco escolas estaduais do Município de Macapá/AP.
- Identificará como a inserção dos estudantes, da sétima série do ensino fundamental, no desenvolvimento de um projeto de pesquisa interfere nas suas concepções de ciência, ao longo do processo.
- Sensibilizará os estudantes quanto ao processo de iniciação à pesquisa por meio da inserção destes em um projeto de investigação.
- Implantará na escola estadual Irmã Santina Rioli a alfabetização básica em ciências e tecnologia para a autonomia e a qualidade de vida do indivíduo, para o desenvolvimento nacional, e para uma participação cidadã e democrática.

Tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas em qualquer tempo. Questionamentos, dúvidas e esclarecimentos poderão ser obtidos junto ao Professor da pesquisa, Prof. Aldeni Melo de Oliveira, telefone (96) 9114-6537 ou pelo e-mail aldeni-melo@hotmail.com

Tenho o direito de fazer qualquer pergunta sobre os riscos que podem existir durante a participação de meu filho(a) nesta pesquisa e tenho também o direito de desistir de participar a qualquer momento.

A participação de meu filho/a nesta pesquisa é voluntária. Se eu me recusar a responder a uma pergunta não haverá qualquer consequência negativa. Minhas opiniões serão respeitadas. As informações prestadas serão utilizadas somente para esse estudo e terão a garantia da não identificação pessoal, coletiva ou escolar/institucional em qualquer modalidade de divulgação dos resultados. Não haverá qualquer tipo de indenização.

Os resultados da pesquisa constituirão subsídios para produções científicas a serem encaminhadas para publicações e apresentadas em eventos da área, sem qualquer identificação de participantes.

Ficaram claros para mim, os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes.

Macapá-AP, 19 de dezembro de 2013

Assinatura do pai ou responsável
RG:

Assinatura do coordenador da pesquisa
RG:

APÊNDICE D

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Lajeado - RS, 24 de março de 2014

Exma Prof.ª Gestora Elenita de Lurdes Rubin Rubert
Diretora E. E. Irmã Santina Rioli

Declaro que tenho conhecimento e autorizo a execução do projeto de pesquisa intitulado: **O PROFESSOR E A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PROPOSTAS PARA APRENDER A APRENDER**, coordenado pelo Prof. Aldeni Melo de Oliveira, mestrando do Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências Exatas – Mestrado, orientado pela Dra. Andreia A. Guimarães Strohschoen, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS.

O referido projeto terá intervenção junto à Instituição de Ensino: **Escola Estadual Irmã Santina Rioli**, localizada no município de Macapá, AP.

Serão selecionados 6 (seis) alunos da 7ª Série do turno da tarde para comporem 3 (três) grupos que desenvolverão 3 (três) projetos de pesquisa. Os quais virão em alguns momentos no turno da manhã para receberem orientações científicas.

Será entregue o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) aos pais/responsáveis, informando e pedindo autorização dos 6 (seis) alunos da 7ª série para participarem dos projetos de pesquisa.

Atenciosamente,


Elenita de Lurdes Rubin Rubert
Diretora
Dec. 1170/05

Direção da E. E. Irmã Santina Rioli

APÊNDICE E

Declaração de anuência

Declaro, para os devidos fins, que tenho conhecimento e autorizo a execução do projeto de pesquisa intitulado: **O PROFESSOR E A PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PROPOSTAS PARA APRENDER A APRENDER**, proposto pelo mestrando Aldeni Melo de Oliveira, sob orientação da professora Dra. Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen, vinculados ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES de Lajeado, RS.

A proposta de pesquisa será realizada com os estudantes do oitavo ano do ensino fundamental da vossa escola.

Não haverá custos para a escola sendo todos os custos absorvidos pelo pesquisador.

Esta pesquisa está em conformidade com a resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional que preceitua a ética em pesquisa com seres humanos, será assinado um termo de consentimento em duas vias pelos sujeitos da pesquisa, sendo que uma via permanecerá em poder do sujeito e a outra com o responsável pela pesquisa.

Desde já, agradecemos visto que a pesquisa contribuirá para a comunidade científica.

Atenciosamente,

Direção da Escola

Cargo-função

Macapá, dezembro de 2013

ANEXOS

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO – ROSE

A relevância da educação de ciências

Esta pesquisa contém perguntas sobre você as suas experiências e os teus interesses, dentro e fora da escola.

Não há respostas corretas nem erradas, apenas as que são certas para você.

Pense bem e responda com sinceridade.

Este questionário está sendo aplicado a alunos de muitos países, e assim algumas perguntas podem te parecer estranhas. Se houver uma pergunta que não entenda, deixa-a em branco.

Para a maioria das perguntas, simplesmente assinale a sua resposta com X.

O objetivo do questionário é o de saber o que é que os alunos de várias partes do mundo pensam da ciência, tanto na escola como no seu dia a dia. Esta informação poderá ajudar a melhorar as escolas.

As tuas respostas são anônimas, portanto não escreva o teu nome no questionário.

MUITO OBRIGADO!

As tuas respostas vão nos ajudar muito.

Comece aqui:

Sou ☐ mulher ☐ 1 ☐ 2 ☐ Tenho anos ☐ homem ☐ 2

Eu moro em _____ (escreva sua cidade, estado e país)

Quantos livros há na tua casa (lembrete: cada metro de prateleira tem mais ou menos 40 livros)?

Nenhum ☐ 1 1-10 livros ☐ 2 11-50 livros ☐ 3
51-100 livros ☐ 4 101-250 livros ☐ 5 251-500 livros ☐ 6

Quantos banheiros há na sua casa?

Nenhum ☐ 1 1 ☐ 2 2 ☐ 3
3 ☐ 4 4 ☐ 5 Mais que 4 ☐ 6

A – O que quero aprender

Qual é o teu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

1	As estrelas, os planetas e o Universo	1	2	3	4
2	Substâncias químicas, as suas propriedades e como reagem	1	2	3	4
3	O interior da Terra	1	2	3	4
4	Como evoluem e se transformam as montanhas, os rios e os oceanos	1	2	3	4

5	As nuvens, a chuva e o tempo	1	2	3	4
6	A origem e a evolução da vida na Terra	1	2	3	4
7	Como o corpo humano é feito e como funciona	1	2	3	4
8	A hereditariedade e como os genes afetam o nosso desenvolvimento	1	2	3	4
9	O sexo e a reprodução	1	2	3	4
10	O controle de natalidade e a contracepção	1	2	3	4
11	Como os bebês crescem e se desenvolvem	1	2	3	4
12	A clonagem de animais	1	2	3	4
13	Os animais de diversas partes do mundo	1	2	3	4
14	Os dinossauros, como viveram e porque desapareceram	1	2	3	4
15	Como as plantas crescem e se reproduzem	1	2	3	4
16	Como as pessoas, animais, plantas e ambiente dependem uns dos outros	1	2	3	4
17	Os átomos e as moléculas	1	2	3	4
18	Como a radioatividade afeta o corpo humano	1	2	3	4
19	A luz invisível à nossa volta (infravermelho, ultravioleta)	1	2	3	4
20	Como os animais utilizam cores para se esconderem, atraírem ou assustarem	1	2	3	4
21	Como os diferentes instrumentos musicais produzem sons diferentes	1	2	3	4
22	Os buracos negros, as novas partículas atômicas e objetos do espaço	1	2	3	4
23	Como os meteoritos, cometas e os asteróides podem causar catástrofes na Terra	1	2	3	4
24	Os terremotos e os vulcões	1	2	3	4
25	Os tornados, os furacões e os ciclones	1	2	3	4
26	As epidemias e as doenças que causam muitas mortes	1	2	3	4
27	Os animais perigosos e venenosos	1	2	3	4
28	As plantas tóxicas da minha região	1	2	3	4
29	Os venenos mortais e o que estes fazem ao corpo humano	1	2	3	4
30	Como funciona a bomba atômica	1	2	3	4
31	Os químicos explosivos	1	2	3	4
32	As armas biológicas e químicas e o que fazem ao corpo humano	1	2	3	4
33	O efeito dos choques elétricos e dos relâmpagos no corpo humano	1	2	3	4
34	Qual a sensação de viver sem peso no espaço	1	2	3	4
35	Como caminhar orientado pelas estrelas	1	2	3	4
36	Como o olho consegue ver luz e cores	1	2	3	4
37	O que comer para nos mantermos saudáveis e em boa forma física	1	2	3	4
38	As perturbações alimentares como anorexia e bulimia	1	2	3	4
39	A capacidade das loções e cremes para manter a pele jovem	1	2	3	4
40	Como manter o meu corpo forte e em boa condição física	1	2	3	4
41	Cirurgias plásticas e tratamento de beleza	1	2	3	4
42	Como a luz solar e dos bronzeadores artificiais afetam a pele	1	2	3	4
43	Como nosso organismo consegue ouvir diferentes sons	1	2	3	4
44	Foguetes, satélites e viagens espaciais	1	2	3	4
45	O uso de satélites para comunicação e outros propósitos	1	2	3	4
46	Como o raio x, o ultrassom são usados na medicina	1	2	3	4
47	Como funcionam os motores diesel, álcool, gás e gasolina	1	2	3	4
48	Como funciona uma usina nuclear	1	2	3	4
49	Como funciona uma usina termoeletrônica	1	2	3	4

B – O meu futuro emprego

Qual a importância das seguintes questões para a tua futura profissão ou emprego?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

1	Trabalhar com pessoas e não com objetos	1	2	3	4
2	Ajudar outras pessoas	1	2	3	4
3	Trabalhar com animais	1	2	3	4
4	Trabalhar para a proteção do ambiente	1	2	3	4
5	Trabalhar com algo fácil e não complicado	1	2	3	4
6	Construir ou conservar coisas com as mãos	1	2	3	4
7	Trabalhar com máquinas ou ferramentas	1	2	3	4
8	Trabalho criativo e artístico	1	2	3	4
9	Usar os meus talentos e capacidades	1	2	3	4
10	Construir, desenhar ou inventar algo	1	2	3	4
11	Criar novas ideias	1	2	3	4
12	Ter muito tempo para meus amigos	1	2	3	4
13	Tomar as minhas próprias decisões	1	2	3	4
14	Trabalho independente de outras pessoas	1	2	3	4
15	Trabalhar com algo que considero importante e significativo	1	2	3	4
16	Trabalhar com algo que coincida com os meus valores	1	2	3	4
17	Ter muito tempo para a minha família	1	2	3	4
18	Trabalhar em algo que eu possa viajar muito	1	2	3	4
19	Trabalhar onde frequentemente ocorra coisas novas e emocionantes	1	2	3	4
20	Ganhar muito dinheiro	1	2	3	4
21	Controlar outras pessoas	1	2	3	4
22	Torna-se famoso	1	2	3	4
23	Ter muito tempo para os meus interesses, <i>hobbies e atividades de lazer</i>	1	2	3	4
24	Assumir posição de chefia no meu local de trabalho	1	2	3	4
25	Desenvolver ou expandir os meus conhecimentos e capacidades	1	2	3	4
26	Trabalhar em equipe, com muitas pessoas	1	2	3	4

C. O que quero aprender

Qual é o teu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

1	Como o petróleo é transformado em outros materiais como plástico	1	2	3	4
2	Os instrumentos ópticos e como funcionam (telescópio, microscópio, etc)	1	2	3	4
3	O uso de raio laser para efeitos técnicos (leitores de código de barra, etc)	1	2	3	4
4	Como gravadoras de CD e DVD armazenam e reproduzem sons e música	1	2	3	4
5	Como funcionam coisas como rádio e a televisão	1	2	3	4
6	Como os telefones celulares acessam a internet	1	2	3	4
7	Como os computadores funcionam	1	2	3	4
8	A possibilidade de vida fora do planeta Terra	1	2	3	4
9	Os mistérios do espaço ainda por resolver	1	2	3	4
10	A vida, a morte e a alma humana	1	2	3	4
11	Medicinas alternativas (acupuntura, homeopatia, ioga, etc) e a sua eficácia	1	2	3	4
12	Porque sonhamos e qual o significado dos nossos sonhos	1	2	3	4
13	As bruxas e os fantasmas e se existem ou não	1	2	3	4
14	Transmissão de pensamento, ler mente, sexto sentido, intuição, etc	1	2	3	4
15	Porque as estrelas brilham e porque o céu é azul	1	2	3	4
16	Porque conseguimos ver o arco-íris	1	2	3	4
17	Propriedades das pedras e dos cristais e como são usados para embelezar	1	2	3	4

D. eu e os desafios ambientais

Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações sobre os problemas do ambiente (poluição do ar e da água, abuso de recursos naturais, mudanças climáticas globais, etc.)?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

1	As ameaças ao ambiente não são da minha conta	1	2	3	4
2	Os problemas do ambiente dão um aspecto sombrio e sem esperança ao futuro do mundo	1	2	3	4
3	Os problemas do ambiente são exagerados	1	2	3	4
4	A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente	1	2	3	4
5	Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo	1	2	3	4
6	Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente	1	2	3	4
7	Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente	1	2	3	4
8	As pessoas se preocupam demais com os problemas do ambiente	1	2	3	4
9	Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida	1	2	3	4
10	As pessoas deveriam interessar-se mais pela proteção do ambiente	1	2	3	4
11	É responsabilidade dos países ricos resolverem os problemas do ambiente no mundo	1	2	3	4
12	Penso que cada um de nós pode dar uma contribuição significativa para a proteção do ambiente	1	2	3	4
13	Os problemas do ambiente devem ser deixados aos especialistas	1	2	3	4
14	Eu estou otimista quanto ao futuro	1	2	3	4
15	Os animais devem ter o mesmo direito à vida que as pessoas	1	2	3	4
16	É correto usar animais para experiências médicas se assim se pode salvar vidas humanas	1	2	3	4
17	Quase toda a atividade humana prejudica o ambiente	1	2	3	4
18	O mundo natural é sagrado e devemos deixá-lo em paz	1	2	3	4

E. O que quero aprender

Qual é o teu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

1	As simetrias e os padrões em folhas e flores	1	2	3	4
2	Como se formam no céu as cores do pôr do sol	1	2	3	4
3	A camada de ozônio e como pode ser afetada pelos seres humanos	1	2	3	4
4	O efeito de estufa e como pode ser modificado pelos seres humanos	1	2	3	4
5	O que se pode fazer para assegurar ar limpo e água potável	1	2	3	4
6	Como a tecnologia nos ajuda a tratar de resíduos, lixo e esgotos	1	2	3	4
7	Como controlar epidemias e doenças	1	2	3	4
8	O câncer, o que sabemos e como podemos tratá-lo	1	2	3	4
9	Como prestar primeiros socorros	1	2	3	4
10	O que sabemos sobre HIV/AIDS e como controlá-la	1	2	3	4
11	Como o álcool e o tabaco podem afetar o corpo humano	1	2	3	4
12	Como as diferentes drogas proibidas podem afetar o nosso corpo	1	2	3	4
13	Os possíveis perigos de radiações de telefones celulares e computadores	1	2	3	4
14	Como os sons e ruídos altos podem prejudicar a minha audição	1	2	3	4
15	Como proteger espécies de animais ameaçados de extinção	1	2	3	4
16	Como se melhoram as colheitas em hortas e roças	1	2	3	4
17	Uso medicinal de plantas	1	2	3	4
18	A agricultura sem uso de pesticidas e adubos artificiais	1	2	3	4
19	Como a energia pode ser poupada e usada de forma mais eficaz	1	2	3	4

20	Novos recursos de energia – sol, vento, marés, ondas, etc	1	2	3	4
21	Como são produzidos, conservados e armazenados os diferentes tipos de alimentos	1	2	3	4
22	Como o meu corpo cresce e se desenvolve	1	2	3	4
23	Os animais da minha região	1	2	3	4
24	As plantas de minha região	1	2	3	4
25	Os detergentes e sabões e como funcionam	1	2	3	4
26	Elettricidade, como é produzida e usada nas nossas casas	1	2	3	4
27	Como utilizar e conservar equipamentos elétricos e mecânicos	1	2	3	4
28	A primeira viagem para a lua e a história da explicação do espaço	1	2	3	4
29	Como a eletricidade influencia o desenvolvimento da nossa sociedade	1	2	3	4
30	Os aspectos biológicos e humanos do aborto	1	2	3	4
31	Como a tecnologia genética pode evitar doenças	1	2	3	4
32	Os benefícios e os possíveis perigos dos métodos modernos da agricultura	1	2	3	4
33	Porque é que a religião e a ciência às vezes entram em conflitos	1	2	3	4
34	Os riscos e os benefícios dos aditivos alimentares	1	2	3	4
35	Porque é que os cientistas às vezes discordam entre si	1	2	3	4
36	Cientistas famosos e as suas vidas	1	2	3	4
37	Erros e fracassos em pesquisas e nas invenções	1	2	3	4
38	Como as novas ideias científicas às vezes desafiam a religião e autoridade e a tradição	1	2	3	4
39	As invenções e os descobrimentos que transformaram o mundo	1	2	3	4
40	As invenções e os descobrimentos muito recente da ciência e da tecnologia	1	2	3	4
41	Os fenômenos que os cientistas ainda não conseguem explicar	1	2	3	4

F. As minhas aulas de ciências

Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações sobre a ciência que já aprendeu na escola?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

1	A disciplina Ciências aborda conteúdos diferentes	1	2	3	4
2	A disciplina Ciências é interessante	1	2	3	4
3	As Ciências, para mim, são bastante fáceis de aprender	1	2	3	4
4	As Ciências abriram-me os olhos para empregos novos e emocionantes	1	2	3	4
5	Gosto mais de Ciências do que das outras disciplinas	1	2	3	4
6	Penso que todos deverão aprender Ciências	1	2	3	4
7	Os conhecimentos que adquiro em Ciências serão úteis na minha vida cotidiana	1	2	3	4
8	Penso que a Ciência que eu aprendo na escola melhorará as minhas oportunidades de carreira	1	2	3	4
9	As Ciências tornaram-me mais críticos e cético	1	2	3	4
10	As Ciências aumentaram meu gosto pela natureza	1	2	3	4
11	As Ciências mostraram-me a importância da ciência para a forma como vivemos	1	2	3	4
12	A ciência que aprendo na escola ensina-me a cuidar melhor da minha vida	1	2	3	4
13	Gostaria de ser cientista	1	2	3	4
14	Gostaria de aprender tanta ciência quanto possível na escola	1	2	3	4
15	Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada	1	2	3	4

G. As minhas opiniões sobre a ciência e a tecnologia

Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

1	A ciência e a tecnologia têm grande importância para a Sociedade	1	2	3	4
2	A ciência e a tecnologia encontrarão curas para doenças como o câncer, a AIDS, etc	1	2	3	4

3	Devido a ciência e à tecnologia, haverá melhores oportunidades para as futuras gerações	1	2	3	4
4	A ciência e a tecnologia tornam as nossas vidas mais saudáveis, mais fáceis e mais confortáveis	1	2	3	4
5	As novas tecnologias tornarão o trabalho mais interessante	1	2	3	4
6	Os benefícios das ciências são maiores do que os efeitos negativos que possa ser	1	2	3	4
7	A ciência e a tecnologia ajudarão a erradicar a pobreza e a fome no mundo	1	2	3	4
8	A ciência e a tecnologia podem resolver quase todos os problemas	1	2	3	4
9	A ciência e a tecnologia ajudam os pobres	1	2	3	4
10	A ciência e a tecnologia são as causas dos problemas do ambiente	1	2	3	4
11	Um país precisa de ciência e de tecnologia para se desenvolver	1	2	3	4
12	A ciência e a tecnologia beneficiam principalmente os países desenvolvidos	1	2	3	4
13	Os cientistas seguem o método científico que os leva sempre às respostas corretas	1	2	3	4
14	Podemos sempre confiar no que os cientistas dizem	1	2	3	4
15	Os cientistas são sempre neutros e objetivos	1	2	3	4
16	As teorias científicas desenvolvem-se e mudam constantemente	1	2	3	4

H. As minhas experiências fora da escola

Quantas vezes você já fez estas experiências fora da escola?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

Já...

1	Tentei encontrar as constelações no céu	1	2	3	4
2	Li o meu horóscopo	1	2	3	4
3	Utilizei um mapa para me orientar	1	2	3	4
4	Utilizei uma bússola para determinar a direção	1	2	3	4
5	Fiz coleção de pedras ou conchas diferentes	1	2	3	4
6	Vi um animal nascer (sem ser na televisão)	1	2	3	4
7	Cuidei de animais numa fazenda ou sítio	1	2	3	4
8	Visitei um jardim zoológico	1	2	3	4
9	Visitei um centro de ciências ou um museu de ciências	1	2	3	4
10	Ordenei animais como vaca, cavalos ou cabras	1	2	3	4
11	Fiz produto com leite como queijos, iogurte, manteiga	1	2	3	4
12	Li coisas sobre a natureza ou as ciências em livros ou revista	1	2	3	4
13	Vi documentário sobre a natureza na televisão ou no cinema	1	2	3	4
14	Apanhei frutas ou plantas comestíveis	1	2	3	4
15	Fui caçar	1	2	3	4
16	Fui pescar	1	2	3	4
17	Plantei sementes e vi crescer	1	2	3	4
18	Fiz composto orgânico (adubo) com folhas ou casca de frutas	1	2	3	4
19	Fiz um instrumento (como por exemplo bateria ou flauta) de materiais naturais	1	2	3	4
20	Fiz crochê, tricô ou tapeçaria (tapetes, pulseiras, bolsas), etc	1	2	3	4
21	Montei uma barraca (acampamento)	1	2	3	4
22	Fiz uma fogueira com carvão ou lenha	1	2	3	4
23	Preparei comida numa fogueira ou fogareiro a gás	1	2	3	4
24	Separei lixo para reciclagem	1	2	3	4
25	Limpei e cuidei de uma ferida, machucado	1	2	3	4
26	Vi uma radiografia de uma parte do meu corpo	1	2	3	4
27	Tomei remédio para evitar ou tratar uma infecção ou outra doença	1	2	3	4
28	Tomei ervas medicinais ou fiz tratamento(s) alternativo(s) (acupuntura, homeopatia, ioga, etc)	1	2	3	4

29	Fui a um hospital como paciente	1	2	3	4
30	Utilizei binóculos	1	2	3	4
31	Utilizei uma máquina fotográfica	1	2	3	4
32	Fiz um arco e flechas, bumerangue	1	2	3	4
33	Utilizei uma pistola/espingarda de ar comprimido	1	2	3	4
34	Utilizei uma bomba de água ou sifão	1	2	3	4
35	Montei uma miniatura (modelo) de avião, carro ou barco	1	2	3	4
36	Utilizei um kit de ciências (química, óptica, eletricidade, etc)	1	2	3	4
37	Utilizei um moinho de vento, uma roda de água	1	2	3	4
38	Gravei um vídeo, DVD ou CD	1	2	3	4
39	Troquei lâmpadas ou fusíveis	1	2	3	4
40	Liguei um aparelho elétrico a uma tomada	1	2	3	4
41	Utilizei um cronômetro	1	2	3	4
42	Medi a temperatura com um termômetro	1	2	3	4
43	Utilizei uma régua, uma fita métrica, trena, etc	1	2	3	4
44	Utilizei um telefone celular	1	2	3	4
45	Enviei ou recebi uma mensagem SMS	1	2	3	4
46	Procurei informações na <i>Internet</i>	1	2	3	4
47	Joguei jogos de computador	1	2	3	4
48	Utilizei um dicionário, enciclopédia, etc no computador	1	2	3	4
49	Enviei ou recebi email	1	2	3	4
50	Desmontei um aparelho (rádio, computador, telefone) para ver como funcionava	1	2	3	4
51	Fiz pão, massa ou bolo	1	2	3	4
52	Cozinhei uma refeição	1	2	3	4
53	Caminhei ao mesmo tempo em que equilibrava um objeto na cabeça	1	2	3	4
54	Utilizei um carrinho de mão (daqueles de pedreiro)	1	2	3	4
55	Utilizei um pé-de-cabra (alavanca para abrir portas/caixa)	1	2	3	4
56	Utilizei corda e roldana para levantar coisas pesadas	1	2	3	4
57	Consertei um pneu de bicicleta	1	2	3	4
58	Utilizei ferramenta como serrote, chave de fenda ou martelo	1	2	3	4
59	Recarreguei uma bateria de carro	1	2	3	4

I – O que eu concordo

Qual é o teu nível de aceitação nas alternativas que aparecem a seguir?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

1	A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos	1	2	3	4
2	Os fósseis são indícios de espécies que vivemos no passado e que estão extintos hoje em dia	1	2	3	4
3	As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado	1	2	3	4
4	As formas bem sucedidas reprodutivamente têm muitos descendentes e transmitem as características vantajosas às novas gerações, que se modificam gradualmente	1	2	3	4
5	A formação de um fóssil pode demorar milhões de anos	1	2	3	4
6	Se um ser vivo pode viver bem em um ambiente, poderá ter muitos descendentes com as características vantajosas	1	2	3	4
7	O ser humano se originou da mesma forma como as demais espécies biológicas	1	2	3	4
8	Primeiros humanos habita a Terra há cerca de 100.000 anos	1	2	3	4
9	Primeiros humanos viveram no ambiente africano	1	2	3	4
10	Diferentes espécies podem possuir uma mesma espécie ancestral	1	2	3	4

11	As condições na Terra primitiva favoreceram a ocorrência de reações químicas que transformavam compostos inorgânico em compostos que acabaram gerando vida	1	2	3	4
----	--	---	---	---	---

E – Você já estudou sobre os assuntos citados acima nas aulas de ciências?

Não

Sim, poucos

1
3

Sim, a maioria

Sim, todos

2
4

ANEXO 2

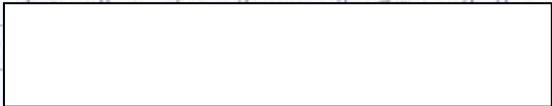
Cópia digitalizada do diário de bordo do grupo 01

1

Escola Estadual Irmã Santina Rioli

Ensino Fundamental

Construção Sustentável de um Modelo de
Desselecionador com Aquecimento Suplementar:
Uma Proposta Socioambiental



Orientador: Aldemir Melo de Oliveira

Coorientador: Alex Bruno Lobo Rodrigues

Macapá/AP
2014

Curso Fundamental

Escola Estadual Irmã Santina Rieli

Apresentação

A escassez dos recursos hídricos tem levado os pesquisadores a investigar e desenvolver mecanismos sustentáveis e economicamente viáveis para aproveitamento das águas salinas e salobras para produção de água doce, com o propósito de suprir a necessidades básicas de muitas populações.

O Distrito de Sucuriju, localizado no extremo leste do Estado do Amapá e banhado pelo Oceano Atlântico, apresenta uma população que utiliza a água da chuva, armazenada em cisternas, para o consumo alimentar e higiênico.

Objetivamos a confecção de um protótipo que vise a desmineralização, utilizando materiais alternativos. O aquecimento suplementar será produzido por espelho embutido no protetor da estrutura plana, posicionado nos lados do sistema de desmineralização para canalizar a radiação eletromagnética para a superfície inferior, ocasionando temperaturas maiores que, posteriormente divergirão no recipiente, este contém a água salobra decantada e filtrada.

Um dispositivo no sentido declive de vidro realizado a coleta da água condensada, esta água será ensamiada para

este recipiente de plástico devido ser um isolante térmico.

Metodologicamente, analisaremos testes físico, químico e microbiológico da água antes e após o processo. O experimento apresenta um olhar crítico, construtivo, apreciando o apreendido significativo e solidificando a alfabetização científica dos aprendizes.

Nesse sentido, destacamos que a pesquisa científica terá uma aplicabilidade com caráter amplamente social. Uma ideia ecologicamente correta que nossa investigação acredita amenizar o problema, assim como outras localidades que apresentem a mesma problemática, promovendo uma educação sustentável e empreendedora.

Introdução: Distrito pertencente ao município de Arapá e Sucuriju é uma ilha-banheira pelo Oceano Atlântico. Por isso mesmo todo seu contorno apresenta água salgada e mangues. Essa particularidade torna o acesso difícil e impede a captação de água adequada para o consumo humano. Sua distância para a rede do Município de Arapá é medida em tempo de viagem, em média 12 horas percorridos por via marítima. A população do Distrito é de aproximadamente 939 habitantes, sendo 483 homens e 456 mulheres, possui um total de 224 domicílios particulares de acordo com o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do ano de 2010. A habitação é constituída de palafitas construída de madeira.

O estudo terá como objetivo analisar as problemáticas encontradas pelos moradores da região através de questionamentos estruturados com professores do Estado de Arapá do programa SONE (Sistema Organizacional Modular de Ensino) que conhecem a realidade e também propor um estudo de desalinização através de um protótipo e como sugestão posterior uma análise das condições físico-químicas e microbiológica das águas intersticiais (alcalinidade, pH, dureza, sais minerais e potencial redox) e correlacional com os parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

guas acitáveis.

Justificativa: Diante à disponibilidade de água salobra e salgada, considerando a escassez de água potável para suprir as necessidades básicas dos habitantes e o isolamento geográfico da região, questiona-se: é possível construir um desalinizador que utilize energia solar com materiais alternativos, de baixo custo, adequando para auxiliar no abastecimento de água doce dos moradores do Distrito do Sucurigu?

A pesquisa com que nos deparamos é, paradoxalmente, simples e complexa. Simples porque sabemos o que investigar e propomos uma análise sobre a desalinização com proposta de aplicar no Distrito do Sucurigu - Anapá e com proposta de expandir para outras comunidades que contenha água salgada, de forma que a pesquisa alfabetize política e cientificamente homens e mulheres; complexa porque temos de sair do que estamos fazendo e propor maneiras novas de avaliar nestes novos tempos.

Nova investigação visa extrair a água sem o sal através do protótipo que busca agilidade, higiene e automatismo tomando o trabalho humano quase dispensável, esta averiguação tornará útil para as comunidades sem acesso a água potável inicialmente pensou no Distrito do Sucurigu que até os dias atuais sofre pela ausência de água potável, posteriormente podendo ser desenvolvido em outras comunidades.

Metodologia: A pesquisa apresenta uma pesquisa quali-quantitativa por combinar a utilização de procedimentos quantitativos e qualitativos, um delineamento integrado com investigação, uma vez que as duas abordagens possuem aspectos fortes que se completam no diz respeito a pesquisa desalinização.

O método científico aplicado nesta pesquisa terá caráter exploratório ao analisar problemáticas, hipóteses e os experimentos que dará subsídios ao objeto de estudo para delimitar um campo. Será feito um mapa conceitual antes e após os resultados.

para analisar as condições temporárias e as condições provisórias e observar as condições de manifestação desse objeto para compreender a pesquisa-ação no ponto de vista técnico-metodológico.

O modelo será confeccionado (será utilizado) materiais alternativos e de baixo custo disponíveis em locais especializados.



4

Macapá-AP, 02 de abril de 2014
 Local: Escola Estadual Irmão Santana Riedi
 Endereço: Jurema d'Almeida s/n Bairro Trem
 Tema do Projeto de Pesquisa: Construção Sustentável de um
 Modelo de Despolinizador com Aquecimento Suplementar
 Alunos: [Redacted]

Professor Orientador: Alderi Melo

Às 09:00h - Chegamos em Sala de aula e o Professor Alderi Melo comentou criamos uma Problematização para analisar possíveis hipóteses de um Projeto de Pesquisa.



Problematização

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde a População da comunidade de Sucuriju é de aproximadamente 939 habitantes, os quais tem direito a 30 litros de água se-

Manalmente Para o consumo alimentar e higienico. Então Por que não transformar água Salgada e/ou Salobra Presente em abundância nestes locais em água doce?

Em frente à disponibilidade de água Salobra e Salgada, considerando a escassez de água Potável Para suprir as necessidades básicas dos habitantes o aproveitamento dos recursos naturais de modo econômico Sustentável de acordo com o contexto geográfico de região questionase: e Possível construir um dessalinizador que utilize energia Solar com materiais alternativos, de baixo custo, Sustentável e adequado Para auxiliar no abastecimento de água doce dos moradores do distrito do sucupira.

Reflexão: A Partir deste momento precisamos analisar nossas primeiras hipóteses



5

Macapá - APO 7 Abril de 2014

Local: Escola Estadual Irmã Santana Riedi

Endereço: Avenida Diniz 5/1 Bairro Trem

Às 09:00h - hoje sentamos para detalhar nossas primeiras hipóteses, citamos algumas:

Hipóteses

Nossa Profeta extrai a água sem o sal, através do Protótipo que busca agilidade, higiene e alternarmos tornando o trabalho humano quase dispensável, esta investigação torna-se útil para as comunidades sem acesso a água potável. Posteriormente se desenvolveu em outras comunidades. Nossa Profeta analisará, deste modo um estudo físico, químico e microbiológico da água, um deles se aplicabilidade nas atividades domésticas.

(Reflexão) Reflexão: O nosso Orientador comentou sobre a importância de entender o Passo a Passo de uma Pesquisa. Precisamos ler e estudar sobre o critério de Uma Pesquisa.

Macapá - 10.08 de Abril de 2014

Local: Escola Estadual Santa Santana Rioli

Endereço: Avenida Dináa s/nº Bairro do Trem

Às 09:00h Pesquisamos alguns questionários sobre o que é Pesquisa?

• Por que Pesquisar?

Sabendo que a Pesquisa é a forma de apresentar a Solução ou resposta ao problema Proposto ou a Situação Problemática Surgem os Questionários:

• Qual a importância da Pesquisa?

- Aquisição Progressiva do (do) conhecimento intelectual;
- Desenvolver a Percepção do Aluno;
- Aprender o aprender;
- Progresso e desenvolvimento. Avanço tecnológico e Científico
- Satisfaz uma necessidade de crescimento e das Pessoas

• Qual as Características do Pesquisador?

- Ser Curioso a partir de certas Preconcepções e as dúvidas Temporárias, buscando a verdade, ser ético e responsável
- Ter desejo de um saber relativo;
- Ser metódico;
- Ser persistente;
- Capacidade de filosofar e tomar decisões;
- Ter espírito e saber receber críticas;
- Ser paciente;
- Ser imparcial
- Ser bastante observador;

- Ter sagacidade: discernir os fatores significativos.

• Que é um Projeto?

- Sequências bem definidas de eventos como início e fim;

- Destina-se a atingir um objetivo bem definido;

- Endelizado para solução de problemas.

• Perguntas de um Projeto:

- O que? = Problema

- Por que? = Justificativa

- Que quer = Objetivo

- Como? = Metodologia

- Quando? = Cronograma

Fonte: Intel - Mestrado - Kibru (Metodologia de Pesquisa)

9
Macei6 - AP 11/9 de abril de 2014
local: Escola Estadual Irm60 S63tima Fiel
Endereço: Avenida D63mos S/n Bairro Trem

63s 10:00 - Nossa orientadora Pedrin que eu []
bril responder6 em redaç60 as seguintes perguntas:

1) O que voc6 entende por Projeto de Ci6ncias?

2) Porque voc6 gostaria de Participar de Um Projeto de Ci6ncias?

3) Diga Quais suas curiosidades, dificuldades, Facilidades ou dificuldades em v6rias partes da Construç60 do Projeto de Pesquisa?

Um Projeto Ci6ncias 6 um jeito de expressar suas ideias e sugest63es, p6r em pr6tica seus projetos, contribuindo assim para um mundo melhor.

6 uma grande oportunidade e uma grande experi6ncia de Participar de Ci6ncias.

N6o tem Facilidade e nem Dificuldade.

N6o tem Dificuldade e nem Facilidade.

[]

Macapá - AP, 10 de abril de 2014
 Local: Escola Estadual João Santana Noli
 Endereço: João Noli S/N Bairro do Trem

Às 11:00h - Nosso orientador pediu que eu [] respondesse em forma de redação as seguintes perguntas:

1) Do que você entende por Projeto de Ciências?

2) Porque você gostaria de participar de um Projeto de Ciências?

3) Diga quais suas curiosidades, dificuldades, facilidades ou dúvidas em vários pontos do conteúdo do Projeto de Pesquisa.

Eu entendo que a gente estuda para ter um bom rendimento para o nosso futuro. Ele também pode melhorar a nossa consciência para não fazer atividades sem foco.

Porque o projeto de ciências vai me proporcionar uma oportunidade de conhecer coisas novas, e coisas que a gente pode ganhar, por exemplo: Bolsa de estudo mais oportunidades para eu entrar em uma faculdade.

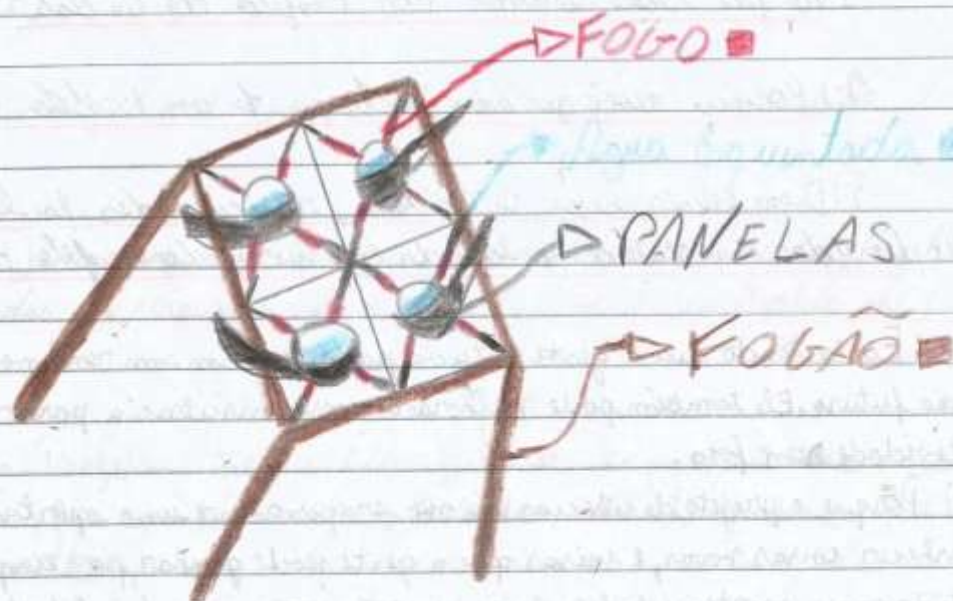
Minha curiosidade é conhecer como se realiza um projeto de ciências. Dificuldades é a questão financeira para o grupo Vapour, para as feiras. Dificuldades ou dúvidas é no que diz respeito ao diário de bordo, as pesquisas e dúvidas de projeto de ciências.

Moraga-AP, 11 de abril de 2014

Local: Escola Estadual João Santana Píoli

Endereço: Escola Estadual João Santana Píoli

às 09:00h - Pesquisamos alguns questionamentos
Sobre a nossa pesquisa, estruturamos em forma de Desenho.



Reflexão: Nós percebemos que o calor do gás está cheio de...

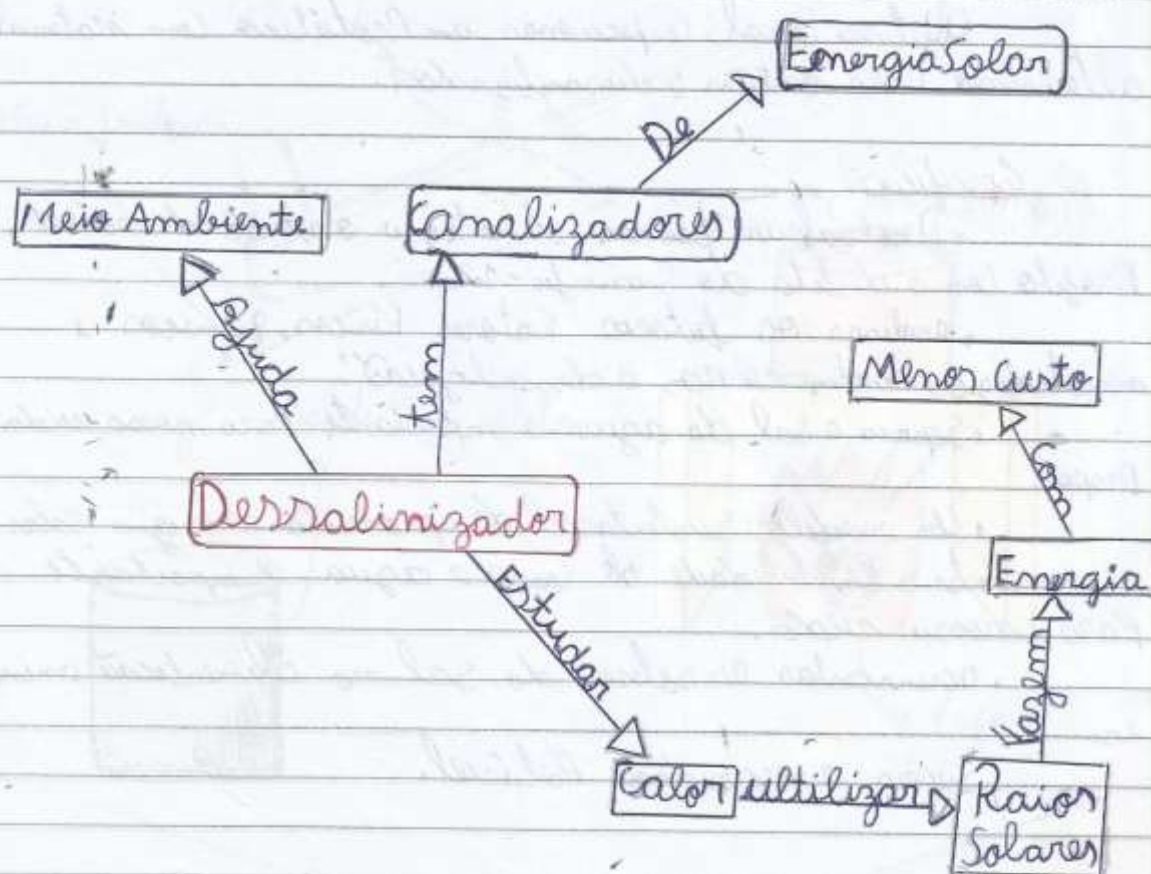
8

Macapá - AP, 16 de abril de 2014

Local: Escola Estadual Imão Santana Riedi

Endereço: Jurema Dineia Sh. Cairns Trem

Às 09:00h Nosso orientador pediu que esquematizássemos um mapa conceitual para que ele pudesse entender o que descrevemos em nossa Pesquisa



- Reflexão: Foi perceptível que precisamos melhorar, direcionar nossa pesquisa e para isso nosso orientador falou sobre a importância dos objetivos.

Macapá - AP, 19 de abril de 2014

Local: Escola irmão Santana Píoli

Endereço: Jurema Diniz s/n Bairro Trem

Às 14:00h - Disciplina: Normas objetivas. (14h)

Objetivos

Objetivo Geral: Confeccionar um Protótipo com material alternativo para realizar o desamizador.

Específicos:

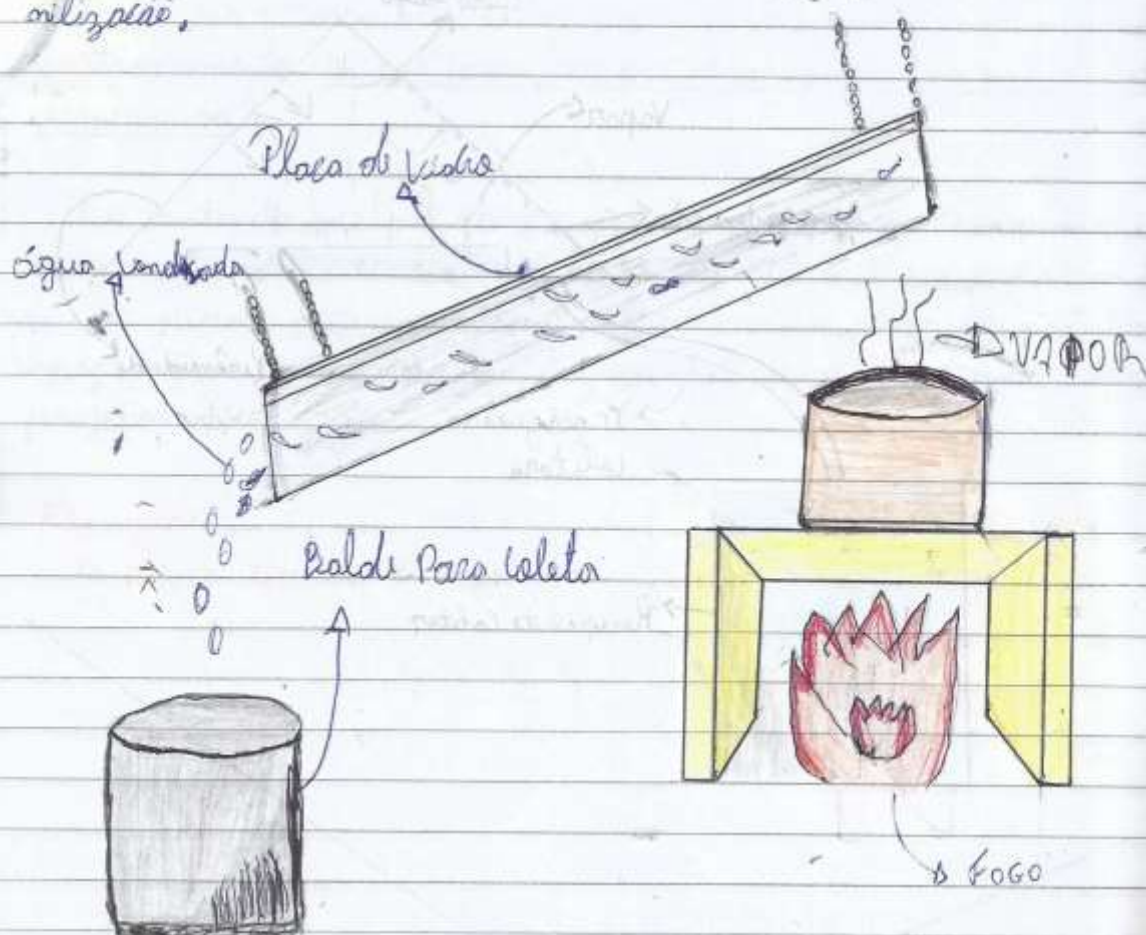
- Desenvolver formas de integrar o estudo de nosso Projeto com o distrito de Sucuriju - Amapá.
- Analisar os fatores Fatores Físicos, químicos e microbiológicos antes e após o desamizador.
- Separar o sal da água é importante para nossa vida.
Proper. →
- Um modelo sustentável de aproveitar energia solar.
- Ter a sensibilidade de como a água é importante para nossa vida.
- Aumentar as reservas de sal na alimentação animal.
- Suprir a necessidade Potável.

Macapá-AP, 20 de abril de 2014

local = Escola Semente Bioli

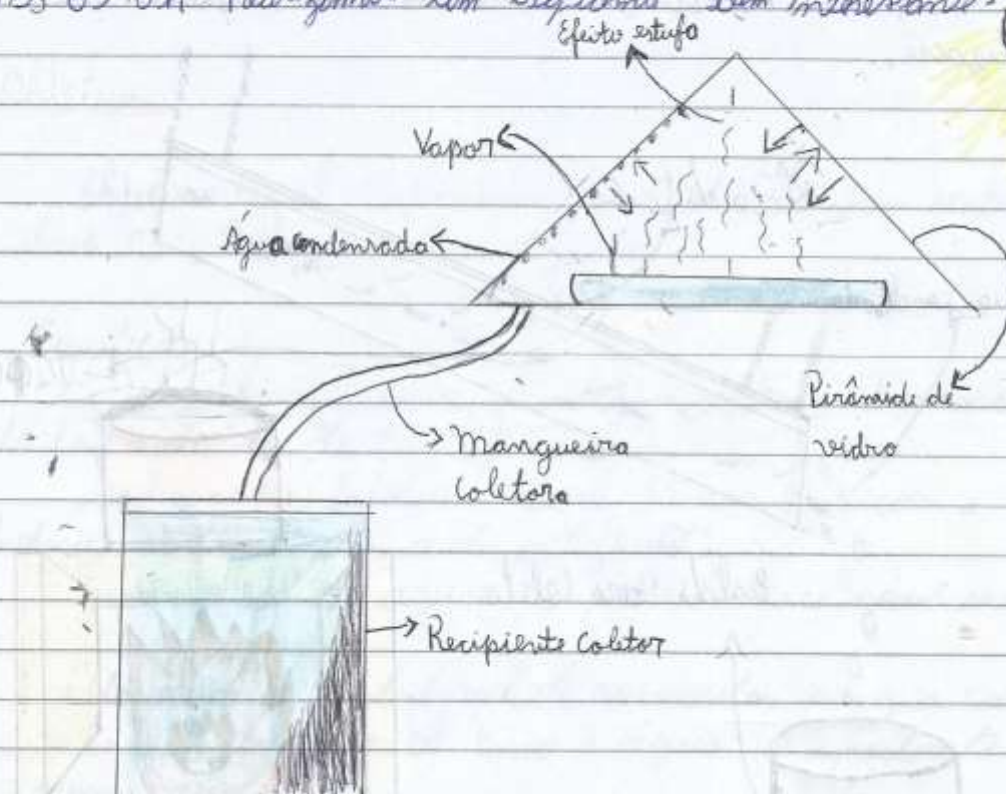
Endereço: Jurema Diniz s/n Bairro Trem

Às 10:21 h - hoje montamos um nosso esquema para dessecar
milização.



Macapá-AP, 23 de abril de 2014
Local: Escola Sombino Píoli
Endereço: Jussara Lima S/N trem

Às 09:0h - Realizamos um esquema bem interessante.



Macapá - AP, 22 de abril de 2014

Local: Escola Santina Rioli

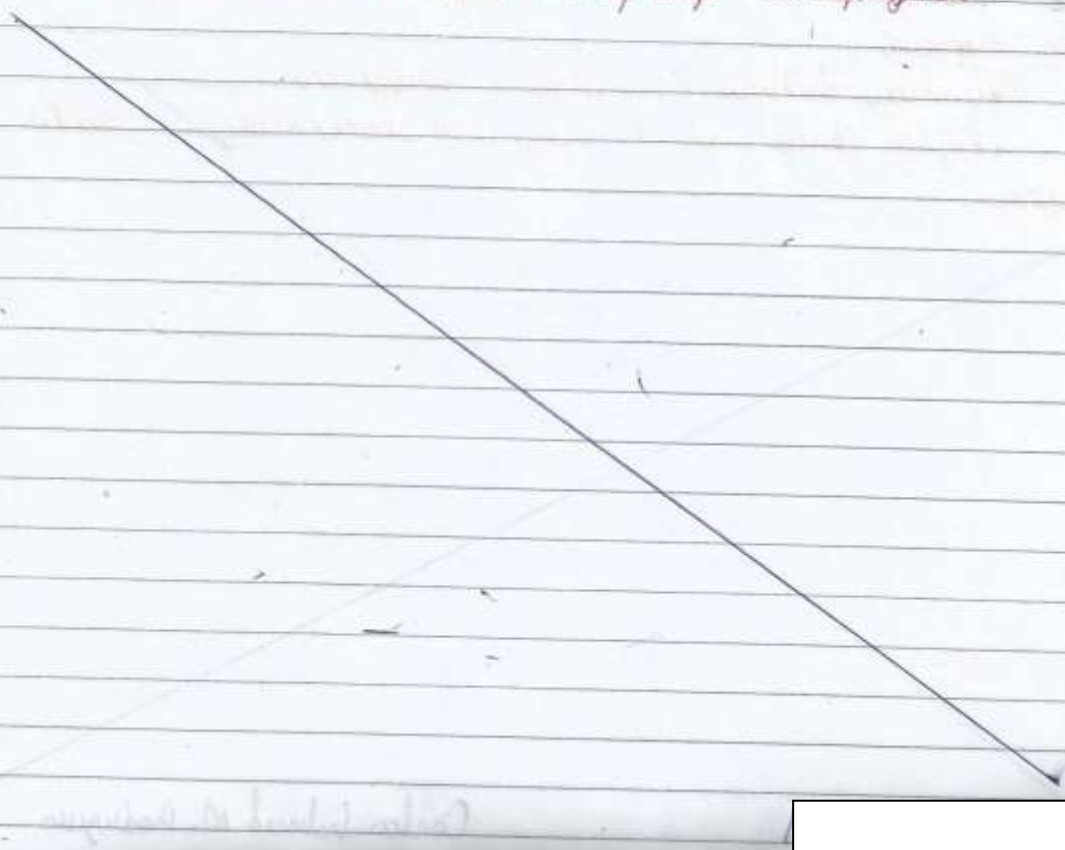
Endereço: AV. Sta. de Teófilo S/N. Santa Rita

Às 09:00h - Nosso orientador pediu para analisarmos o seguinte questionamento: De que forma, ser pró-ativo ajudará no meu projeto de pesquisa?

Eu entendo por pró-ativo é quando uma pessoa é boa para criar e apresentar ideias e soluções úteis, a importância de ser pró-ativo é que as pessoas apresentam seus projetos e ideias, ser pró-ativo vai ajudar na minha pesquisa e ajudará a abrir portas para outros projetos.

Exemplo:

As pessoas têm mais tempo para organizar seus projetos



Escola Estadual irmã Santina Riedi

Macapá-AP, 23 de Abril de 2014

Local: Rua dos mamões, 337 Bairro Açoi

Às 10h - Nosso orientador pediu para analisarmos o seguinte questionamento:

De que forma, ser pró-ativo ajudará ao meu Projeto de Pesquisa?

Pró-ativo é uma pessoa que se antecipa para fazer as coisas, a importância é quando uma pessoa é pró-ativa, ela se desdobra e tem a liberdade de fazer outras coisas. Ser pró-ativo, me ajuda nos trabalhos e nas regras para ser uma boa prática e com isso tenho mais paciência.

Exemplos

- Eu estudei pra prova caso algum professor fizesse uma prova surpresa;
- Guardei dinheiro para alguma emergência;
- Fiz um pouco mais de amor caso apareça alguma visita surpresa;

Macapá - Ap, 24 de abril de 2014

Local: Minha residência

Endereço: AV Alvaro Teixeira, 1934 Santa Rita

Às 19:00h - Durante nossa orientação, surgiu o seguinte termo: "tira caraco e põe caraco". Então, registramos no diário de bordo o que entendemos sobre a frase.

Eu entendo por "tira caraco e põe caraco" é quando os pequenos cientistas começam a ter ideias e depois eles focam nas técnicas, a importância é que quando a gente começa a ter ideias e a gente começa a "tira caraco e põe caraco" para fortalecer nossas pesquisas, ele ajudará na minha pesquisa e que a gente comece do zero e vá subindo para outros níveis.

Exemplo:

• São novas ideias, projetos e aprendizagem.

Macapá-AP, 26 de abril de 2014

Local: Minha residência

Endereço: Rua das mães, 337, Bairro açai

Às 19:00h - Durante minha apresentação, surgiu o seguinte tema "tira casacos Pêl Casaco" então registramos de tudo o que entendemos sobre o frase

O que eu entendo por "tira casacos e Pêl Casaco"? É uma forma com a utilização regras (técnicas) pra guardar. Eu vou desenvolver o Prático e desenvolver com mais precisão o resultado será um trabalho com mais qualidade

Exemplo:

• Pra tirar o conteúdo do materialista Primeiro tem que "tirar" as regras

Macapá-AP, 28 de abril de 2014

Local: Escola Santa Rita

Endereço: Jurema Olinda S/N Tam.

As Jôh-Fizemos um grupo no whatsapp com o objetivo de trocar ideias e da importância do nosso Projeto de Pesquisa, assim como orientador pediu que eu Carlos Gabriel respondesse em forma de texto as seguintes perguntas.

- 1- Qual a importância do grupo do whatsapp?
- 2- Qual foi o motivo de você criar o whatsapp?
- 3- Você acha que o grupo do whatsapp foi importante para seu Projeto de Pesquisa?

A importância? Eu acho ótima o grupo no whatsapp porque assim podemos trocar ideias.

O motivo? É um meio de comunicação entre a gente assim temos uma prática mais produtiva.

Importante para meu projeto? Sim tivemos algumas decisões que tomamos no grupo.

Macapá-AP, 30 de abril de 2014,
 Local: Escola Santana Riol
 Endereço: Jorino clínea S/n trem

1. Aos 10:30h - fizemos um grupo no Whatsapp com o objetivo de trocar ideias e da informações do nosso projeto de pesquisa, assim como orientar dos pediu que eu Márcio Adriano respondesse em forma de texto as seguintes perguntas.

2. 1) qual a importância do grupo de Whatsapp, para seu projeto de pesquisa?

2. 2) qual foi o motivo de você criar um grupo no Whatsapp?

3. 3) Você acha que o grupo no Whatsapp foi importante para o projeto de pesquisa?

A importância para mim é não trocamos ideias para evoluir no nosso projeto de pesquisa. O motivo foi ~~para~~ não trocamos ideias assim desenvolvendo melhor nosso projeto de pesquisa.

Eu acho que foi importante nosso projeto de pesquisa porque eles nos ajuda a trocar ideias e informações.

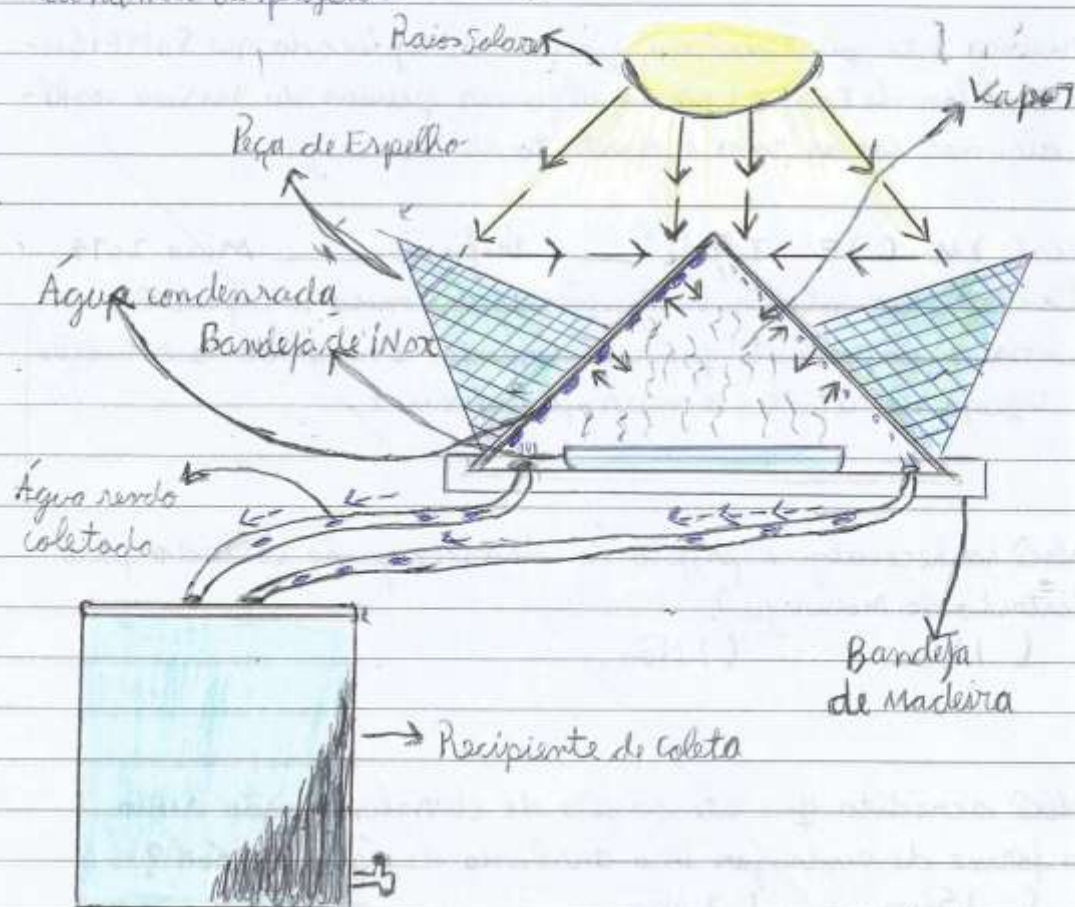
13

Macapá-PP, 02 de maio de 2014

Local: Minha residência

Endereço: AV. Sta. de Lense, 7934 Santa Rita

Às 09:00h - nosso orientador pediu para esquematizar - nos a dinâmica do projeto.



Marapá-Ap, 05 de Maio de 2014.

Local: Escola Santana Rioli

Endereço: Jovina Lima s/n trem

Às 09:00h. Questionário Estruturado

Viamos este questionário para ser aplicado no SONE (Sistema Modular de Ensino) porque algumas pessoas do mesmo conhecem algumas coisas sobre o distrito do Mucurijú.

Sexo: ☒ M ☐ F Idade: _____ Profissão: _____ Maio 2014

Leia atentamente as instruções e responda as questões seguintes, é importante que sua resposta corresponda a situação com riqueza de detalhes e mais fiel possível.

1)- Você conhece algum projeto de dessalinização voltado para o distrito do Mucurijú?

☐ Sim ☐ Não

2)- Você acredita que este projeto de dessalinização seria uma forma de amenizar uma ausência de água potável?

☐ Sim ☐ Não

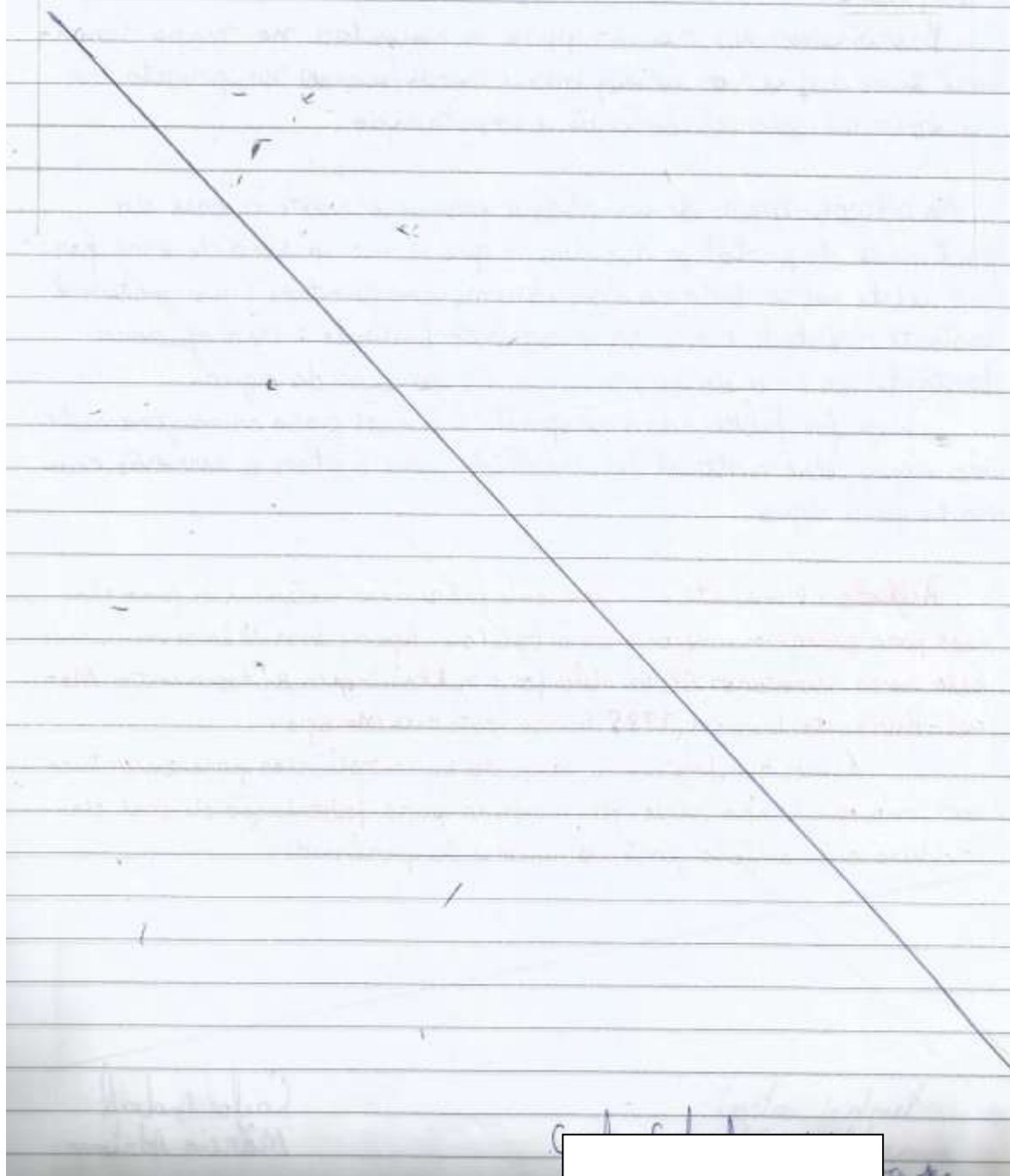
3)- Em sua opinião, quais as suas hipóteses para a utilização da água coletada por este projeto?

☐ Cozinhar ☐ tomar banho ☐ uso doméstico
☐ outros

4)- Você usaria este projeto como uma forma alternativa e sustentável? Justifique.

14

51- Para você, quais são os benefícios que a desmaminização da forma sustentável podem oferecer para o nosso meio Ambiente? Justifique.



Macapá-Ap, 07 de maio de 2014

Local: Escola Santana Riolli

Endereço: próximo cinema S/n trem

(At: 09h)

Reflexão:

Precisamos nos reunir para acrescentar no mapa conceitual tudo o que nós utilizamos e modificamos no projeto no decorrer de sua elaboração e construção.

Às 09:00h - Depois de uma breve pesquisa sobre a base da pirâmide do protótipo decidimos que a mesma seria de inox por que existe tal contido na água. Assim, como os outros é um material bastante resistente e a mesma esquentará bastante e isso ajudará bastante na ~~base~~ do processo da evaporação da água.

Hoje foi fabricado o recipiente em inox para armazenamento da água, esse material foi escolhido para evitar a corrosão causada pela água.

Reflexão: Temos até uma loja onde fabrica-se materiais de ferro e de inox para pedirmos confeccionar a base/bandeja de inox. O local indicado pelo nosso orientador Aldemir Melo foi a metalúrgica Antonio Costa Maciel - Rua Santos Dumont, 1785, Bairro Santa Rita/Macapá.

Temos que fazer uma pesquisa em marcenarias para encontrarmos uma que tenha restos de madeira para fabricação de base de madeira a qual fará parte do alicerce da pirâmide.

15

Macapá - Ap, 12 de maio de 2014

Local: Escola Santana Rivali

Endereço: Jovino Diniz s/n trem

Às 10:00h - A madeira foi escolhida por ser material alternativo e de fácil aquisição em normalidade, e a mesma contribuiu com a existência da dilatação térmica.

Reflexão: Tremor é cooperativa de produtores de madeira da Amazônia, localizada na Av: Ataide Tenes número 2741, bairro Santa Rita para solicitarmos a fabricação da base de madeira.

1 1 1 1 1

Macapá-AP, 14 de maio de 2014

Local: Cooperativa de produtores de moveis do Amapá

Endereço: AV: Ataide Leites 2.141 Bairro Santa Rita

Às 09:00h - Começamos a base de madeira para ser suportada restante da pirâmide.

Reflexão: Precisamos pesquisar sobre a construção da pirâmide e sua estrutura.

Macapá-AP, 19 de maio de 2014.

Local: Escola Estadual Irmã Santina Rioli.

Endereço: Jovino Diniz s/n. Bairro do Trem

Às 08:30h-De acordo com nossa pesquisa, verificamos que a pirâmide de três lados é muito comum, então decidimos optar pela pirâmide de quatro lados.

Acreditamos que a pirâmide de quatro lados é melhor do que a de três lados porque o espaço que tem dentro dela é maior, assim é bem melhor para colocarmos a base dentro dela.

Escolhemos a pirâmide porque ela tem os lados inclinados e isso ajudará bastante no processo de canalização da água até sua superfície, assim, conduzirá a água até a mangueira indo diretamente para o reservatório.

A pirâmide de quatro lados será melhor para o nosso projeto de pesquisa porque acreditamos apresentará maior área de superfície de retenção solar, o qual melhorará na evaporação, pois a temperatura aumenta de acordo com a dinâmica do efeito estufa dentro do protótipo.

Reflexão: hoje foi planejado uma ida até uma vidraria na cidade de Santana/AP. Realizando pesquisa de lugares que forneçam restos de espelhos para que possamos confeccionar o fogão solar.



Santana-AP, 27 de maio de 2014.

Local: Vidraçaria Melo.

Endereço: Desoberto da Fonseca 882 Bairro do Paraiso.

Às 09:00h - Hoje fomos buscar a pirâmide, logo após nos dirigimos a E.E. Irmão Santina Riedi onde tínhamos marcado para fazermos o fogão solar, pois já coletamos a quantidade de espelhos necessários para a confecção, e também encontramos um material interessante a mica (acrilico) que escolhemos para ser o suporte dos espelhos no fogão solar.

Propusemos fazer o fogão solar porque ele ajudará no processo de convergência dos raios solares, assim aumentando o fluxo dos raios em torno da pirâmide, influenciando no processo de vaporização da água para posteriormente a condensação

17

Macapá-AP, 23 de maio de 2014.

Local: Escola Estadual Irmã Santina Rioli.

Endereço: Jovino Diniz s/n Bairro do Trem.

Às 09:00h- Nos reunimos para reparar e organizar todo o material do protótipo. Montamos as peças e já deixamos esquematizados para realizar a pesquisa durante todo o dia.

Reflexões: Precisamos fazer alguns testes com a pirâmide, para ensinarmos nas pesquisas.

Já conseguimos alguns professores do SOITE (Sistema Modular de Ensino).

Precisamos coletar água salobra do Distrito de Sucupira.

Precisamos verificar como estará o clima na cidade de Macapá/AP durante a próxima semana.

Ficou definida uma planilha para registrar as variações de temperatura dentro e fora do protótipo.

Assinatura

Macapá-AP, 26 de maio de 2014.

Local: Residência do Professor/Orientador Aldeni Melo.

Endereço: Alameda Bela Vista 242 Cabralzinho.

Às 19:00h - Analisamos a temperatura de Macapá no site: <http://tempo.folha.com.br/gp/macapa/> e verificamos que no dia 27 de maio de 2014 será um dia bom para utilizar o des-salinizador em Macapá, pois no site consta que teremos chuvas rápidas com máxima de 33°C e mínima de 26°C , nascer do sol às 06h e 19m, pôr-do-sol às 18h e 22m.

A água que reparamos foi uma água do rio Amazonas, acrescentamos 5% de sal, decatamos e filtramos para o experimento.

Reflexão: como nós fomos "positivo" ajudará para realizar a pesquisa amanhã, pois o material encontrarei todo organizado, montando e separado.

Agora só esquematizar amanhã tem tudo.

Macapá - Ap, 27 de maio de 2014.

Local: Escola Estadual Irmã Santina Rioli.

Endereço: Jovino Diniz s/n Bairro do Trem.

Às 07:00h - Chegamos bem cedo na escola Santina Rioli para aplicar e analisar a dinâmica do dessalinizador, pois objetivamos uma análise das 08:00h às 18:00h.

Fizemos o teste com a pirâmide, colocamos a mesma na área aberta da escola das 08:00h às 18:00h para observarmos o processo de vaporização/condensação da água salobra.

Tabela 01 - Análise e registro da temperatura do dessalinizador.

Hora	Temperature Fora	Temperature Dentro
08:00h	30.0°C	24.0°C
09:00h	30.0°C	27.0°C
10:00h	31.0°C	27.0°C
11:00h	31.0°C	31.0°C
12:00h	32.0°C	40.0°C
13:00h	34.0°C	55.0°C
14:00h	37.5°C	71.5°C
15:00h	37.5°C	71.0°C
16:00h	21.0°C	25.0°C
17:00h	20.0°C	24.0°C
18:00h	22.0°C	24.0°C

Fonte: Os autores

Macapá - AP, 23 de junho de 2014

Local: Residência do professor Aldemir Melo

Endereço: Alameda Bela Vista 242 Laranjalzinho

Às 18:00h - Foi construído o mapa conceitual sobre o projeto de pesquisa (dessalinização) no dia 28 de maio e registrado neste diário de bordo na folha 19 pelos alunos/pesquisadores, explorando o questionamento reconstitutivo dos mesmos.

Com o apoio do programa CMap Tools eu registrei nesta folha o diário de bordo.



ANEXO 3

 DIRETORIA OPERACIONAL GERÊNCIA DE MONITORAMENTO DE SISTEMAS BOLETIM INTERNO DE ANÁLISES RE Nº111/2014			
Informações Gerais Solicitante: Pesquisador Endereço: Procedência: Água do Mar (teste de dessalinização de água do Mar)			
Data/Hora/Laboratorista		Data/Hora/Laboratorista	
Data da coleta:		05.09.2014	
Análise Físico-Química			
Parâmetros	Unidade	Água do Mar	dessalinização de água
pH		7,26	4,06
Cloro Residual			
Turbidez	UNT	6,81	1,1
Cor aparente	mg/l PtCo	90	41
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	5525,0	38,0
Cloretos	mg/l Cl	16267,8	42
Ferro Total	mg/l Fe ⁺²		
Condutividade	uS/cm	36800	120,2
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/l	18410	60,1
Salinidade	‰	23,0	0,1
Obs:			

Parâmetros de potabilidade (Portaria 2914/2011-MS)	Método Analítico	Parâmetros de potabilidade (Portaria 2914/2011-MS)
6 a 9,5 (recomendado)	Potenciometria	6 a 9,5 (recomendado)
0,2 a 5,0	Colorimétrico (DPD)	0,2 a 5,0
≤ 5,0	Nefelométrico	≤ 5,0
≤ 15	8025-APHA-Platinum-Cobalt Standard Method	≤ 15
≤ 500	Titulométrico (EDTA)	≤ 500
≤ 250	Tuolométrico-método de MORH	≤ 250
≤ 0,3	Ferantrolina	≤ 0,3
	sensION 5-HACH	
≤ 1000	sensION 5-HACH	≤ 1000
	sensION 5-HACH	

Cláudio de Almeida Ferreira
 Gerente de Qualidade e Segurança
 CPF: 034.109.372-91