



Universidade De Brasília
Instituto De Ciências Biológicas
Instituto De Física
Instituto De Química
Faculdade UnB Planaltina
Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Ciências
Mestrado Profissional Em Ensino De Ciências

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA: UMA PROPOSTA DE ARTICULAÇÃO ENTRE ESCOLA E COMUNIDADE

EDUARDO HENRIQUE SOARES BRANDÃO

Brasília - DF
2015



Universidade De Brasília
Instituto De Ciências Biológicas
Instituto De Física
Instituto De Química
Faculdade UnB Planaltina
Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Ciências
Mestrado Profissional Em Ensino De Ciências

Estação Meteorológica: Uma Proposta De Articulação Entre Escola E Comunidade

Eduardo Henrique Soares Brandão

Dissertação realizada sob orientação da Prof^a. Dr^a. Roseline Beatriz Strieder apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração Ensino Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília – DF
2015

FOLHA DE APROVAÇÃO

EDUARDO HENRIQUE SOARES BRANDÃO

Estação Meteorológica: Uma Proposta De Articulação Entre Escola E Comunidade

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração Ensino Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Aprovada em 01 de julho de 2015

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Roseline Beatriz Strieder (IF-UnB)
(Presidente)

Prof.^a Dr.^a Cristiane Muechem (CCNE – UFSM)
(Membro Externo)

Prof. Dr. Cássio Costa Laranjeiras (IF-UnB)
(Membro Interno)

Prof. Dr. Paulo Roberto Menezes Lima Júnior.
(Suplente – IF UnB)

À minha família,
em especial aos meus pais, com carinho e
gratidão.

AGRADECIMENTOS

Mariluce Sales, companheira e amiga, sempre presente nas conversas, dando vida a muitos dos meus momentos.

Aos Avós (In memoriam), lembro-me deles prontos para o diálogo, trabalhadores braçais, mas que nem por isso deixaram de buscar o conhecimento. Lembro-me das cartas que minha avó me escrevia sempre com uma primeira frase “Querido netinho, mais uma primavera...”.

À Mãe e ao Pai (In memoriam), àquela por ser uma professora sempre em formação, alguns dos livros que eu citei estavam presentes na mesa de nossa casa. Àquele pelo leitor incontestado, estudou somente até a quinta série, mas detinha um conhecimento sistematizado sem igual, as poesias que inseri no trabalho me foram, de alguma forma, apresentadas por ele (saudades muitas ...).

Aos Tios e Tias, todos educadores, “Emilinha de tão sabida, novinha ainda, foi chamada para ser professora, lá nos Pilões”.

Às filhas, nunca dividi em dois momentos o Educador e o Pai, cada livro que li, cada palavra que escrevi pensei em nós. Como as palavras de Paulo Freire me ensinaram a buscar uma Educação Libertadora.

Às irmãs, sobrinhos, sobrinhas, cunhados e cunhada, por compartilharem comigo muitas alegrias, tenho certeza de que sem vocês teria sido muito mais difícil.

Roseline Strieder, eita... Pessoa singular, atenta aos detalhes, acreditou no trabalho e me guiou até o final, sem ela o trabalho não sairia. “Mestre de mão cheia”

Ricardo Gauche, quando eu crescer gostaria de ser assim...

Aos alunos: Zé Dantas, Marcelo, Ludimila, Mario, Wesley, Samuel, Ítalo, Arthur sonhamos juntos e conseguimos constante reinvenção do sonho de ensinar aprendendo e do aprender ensinando.

À EMATER-DF, INCRA 08, por ter acreditado no trabalho e nos possibilitado o contato com os agricultores que participaram do projeto.

Aos agricultores José Célio e Takao, por acreditarem no projeto e nos conceder o espaço para a sua implementação.

Aos Professores e Companheiros de jornada: Geldo, Jaime, Ivanildo, Izaías, Rômulo, Virgínia, Gilmara e Michele. Não nascemos professores, aprendemos a cada dia e vocês me ensinam isso.

À SEEDF, pela oportunidade de crescimento profissional.

À Professora Solange amiga incontestada, gestora sem igual, você que sempre me incentivou, obrigado.

À Universidade de Brasília, sempre compreendi o sonho de seus idealizadores, foi uma honra andar nos seus corredores, sentar nos seus bancos e dar aula em suas salas...

Lá vai o trem com o menino, lá vai a vida a rodar, lá vai ciranda e destino, cidade noite a girar, lá vai o trem sem destino, pro dia novo encontrar, correndo vai pela terra, vai pela serra, vai pelo mar, cantando pela serra ao luar, correndo entre as estrelas a voar, no ar, no ar, no ar.

Ferreira Gullar

RESUMO

Como resgatar uma estação meteorológica montada em uma escola, fazendo com que alunos e professores passem a atribuir sentido à mesma? Quais ações contribuem para potencializar esse processo? Essas questões motivaram o presente trabalho, que apresenta o desenvolvimento de uma intervenção balizada por pressupostos freireanos e centrada em uma estação meteorológica. Metodologicamente, trata-se de uma Pesquisa Participante, com dados coletados a partir dos seguintes instrumentos: registros escritos elaborados após cada encontro com a escola e a comunidade; questionário respondido pelos alunos antes do desenvolvimento da proposta; e, por fim, entrevistas realizadas com a direção, professores, alunos e membros da comunidade que participaram da intervenção. Dentre os resultados, destacam-se as contribuições da intervenção para a formação dos alunos, além de modificações nas relações dos alunos com a escola, conhecimento e comunidade. As ações que potencializaram essas mudanças estiveram relacionadas: à provocação de inquietações; à construção coletiva do conhecimento e à socialização do conhecimento. Diante dessa investigação e como proposição de ação profissional oriunda deste trabalho, apresenta-se uma sequência de atividades centradas na estação meteorológica, com vistas ao estabelecimento de vínculos entre escola e comunidade.

Palavras-chave: Ensino de Física, Estação Meteorológica; Paulo Freire.

ABSTRACT

How to redeem a weather station mounted on a school, causing students and teachers start to attribute meaning to it? What actions contribute to enhance this process? These issues are scarce, which presents the development of an intervention buoyed by freireanos assumptions and centered on a weather station. Methodologically, it is a Participating Research, with the data collected from the following instruments: written records prepared after each meeting with the school and the community; questionnaire answered by before the proposed development; and finally, interviews with management, teacher, students and community members who participated in the intervention. Among the relationship of students to the school, knowledge and community. The actions which have worsened these changes were related to: the provocation of unrest; the collective construction of knowledge and the socialization of knowledge. Given this research and proposition as a professional action arising out of this work is an overall sequence of activities centered on the weather station, aiming at the establishment of a connection between school and community.

Keyword: Physics teaching, Weather Station; Paulo Freire

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Questionário Professores	52
Figura 2	Questionário Alunos	52
Figura 3	Entrevista – Alunos, Professores, Direção	53
Figura 4	Entrevista Agricultor	53
Figura 5	Mapa de localização do INCRA 08	56
Figura 6	Imagens da Estação Meteorológica e seus instrumentos	58
Figura 7	Cronograma de atividades	68
Figura 8	Convite entregue aos alunos	69
Figura 9	Encontro com o Ensino Fundamental	81

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1	Análise de questionário aplicado ao aluno	64
Tabela 2	Análise de questionário aplicado ao aluno	64
Tabela 3	Análise de questionário aplicado ao aluno	65
Tabela 4	Análise de questionário aplicado ao aluno	65
Gráficos 1	Análise de questionário aplicado ao aluno	62
Gráficos 2	Análise de questionário aplicado ao aluno	63
Gráficos 3	Análise de questionário aplicado ao aluno	63

LISTA DE SIGLAS

AEB	Agência Espacial Brasileira
CEF	Centro de Ensino Fundamental
CED	Centro Educacional
CEM	Centro de Ensino Médio
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EM	Estação Meteorológica
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EAPE	Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN +	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros
PNDL	Programa Nacional do Livro Didático
ProEMI	Programa do Ensino Médio Inovador
PPGEC	Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências
PPP	Projeto Político Pedagógico
RBEF	Revista Brasileira de Ensino de Física
REMADE	Estações Meteorológicas Automáticas Didáticas Experimentais
SEEDF	Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UCB	Universidade Católica de Brasília

SUMÁRIO

Resumo	9
Abstract	10
Apresentação	15
1 A Estação Meteorológica e o Ensino de Ciências	23
2 Pressupostos Teóricos – Metodológicos	29
2.1 Freire e a Educação Problematicadora	29
2.2 A proposta freireana e o Ensino de Ciências – Uma Abordagem Temática	35
2.3 A Pesquisa Participante e a Análise Textual Discursiva de pesquisa	35
3 O Contexto de investigação e as primeiras ações	55
3.1 Contexto em que as atividades foram desenvolvidas	56
3.2 Em busca de parceiros: escola e comunidade	59
3.3 Compreensões dos alunos.....	61
4 Desenvolvimento da Ação	67
5 Resultados	83
5.1 Impressões do Envolvimento: Potencialidades e Desafios	83
5.1.1 Formação dos Alunos – Conhecimentos e Desenvoltura	84
5.1.2 Relação dos alunos com a escola	86
5.1.3 Relação dos alunos com o conhecimento	87
5.1.4 Relação dos alunos com a comunidade.....	91
5.1.5 Envolvimento - No Caminhar é Que o Diálogo se Estabelece	92
5.1.6 Organização dos encontros e falta de recursos	94
5.2 Da desmotivação à atribuição de sentido: Algumas ações	98
5.2.1 Causando Inquietações – A importância da Estação Meteorológica	98
5.2.2 Construção Coletiva do Conhecimento	100
5.2.3 Socialização do Conhecimento	103
Organizando o passado para potencializar o futuro	106
Referências Bibliográficas	111
Apêndices	116
Apêndice 01 - Autorização e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	

APRESENTAÇÃO

“[...] o olhar para trás não deve ser uma forma nostálgica de querer voltar, mas um modo de melhor conhecer o que está sendo, para melhor construir o futuro.” (FREIRE, 2011, p.103)

Iniciamos este trabalho refletindo sobre a minha trajetória de estudante e de professor e também sobre como esse percurso influenciou na definição e nos encaminhamentos do que aqui está colocado. Ao final desta “Apresentação”, explicitamos as questões investigadas, os objetivos e a metodologia desta dissertação.

Revendo a minha história de estudante, inclusive no antigo 1º Grau, percebo que sempre estive ligado com as áreas das ciências da natureza. Algumas inquietações da infância, como desmontar brinquedos, pular de guarda-chuva do telhado, consertar aparelhos elétricos e desmontar relógios confirmam essa ligação. Este interesse foi reiterado quando decidi fazer o curso de Física na graduação. Em 1997, passei no vestibular na UCB. Foi uma longa caminhada até a conclusão; logo no começo tive que trancar o curso, retornando no ano 2000. Um fato importante acontecia, nesta época, no Distrito Federal: começávamos a lecionar no terceiro semestre da faculdade, foi o que aconteceu comigo, imagina só?

Em 2001, portanto, comecei a lecionar na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), minha primeira experiência como professor. Também trabalhei no Laboratório de Física da Universidade Católica de Brasília (UCB), onde tive muitas oportunidades, montando e discutindo teorias através dos experimentos. Já nesta época, preocupava-me bastante com a forma da minha aula; com o que seria importante trabalhar com os alunos; fazia reflexões sobre a minha prática, sempre buscando me comunicar com os alunos e não simplesmente comunicar-lhes o conteúdo, não ficava preso aos modelos “tradicionais” de ensino.

Hoje, nas leituras que faço, relaciono esses momentos e os identifico em Paulo Freire quando se manifesta neste sentido, afirmando que “esta inquietação em torno do conteúdo do diálogo é a inquietação em torno do conteúdo programático da educação” (FREIRE, 2011, p. 115-116). Entendo que este é o começo do processo da educação problematizadora, é o momento em que o educador, na sua inquietação, se

pergunta o que dialogar com o educando. Sei que em mim esta pergunta aponta para uma crença que tenho na capacidade do outro e na minha própria. Freire aponta que este saber, esta crença, é o que possibilita o diálogo, a comunicação e que nos conduzirá a caminhos diferentes aos da educação bancária. Esta se caracteriza por ser depositária de conteúdos e por isto mesmo antidialógica. (FREIRE, 2011)

Ainda em 2001, formamos um grupo de professores que acreditava em uma aula diferenciada, uma aula que fomentava a curiosidade. Entendíamos que o professor deve ser curioso e compreender que ensinar e aprender são atos que ocorrem simultaneamente. Nas falas de Paulo Freire vemos, “Como professor devo saber que sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino.” (FREIRE, 1996 p. 85). Em função disso, foi apresentado aos educandos uma aproximação com a experimentação. Acreditávamos que a contextualização da Física através de uma prática experimental, como diz Villatorre *et al.* (2009, p. 108), motivaria “um ambiente de discussão, reflexão e negociação de opiniões e conhecimentos.” Víamos essa contextualização como “um estímulo à argumentação dos alunos, que se dá quando eles discordam, apoiam e compartilham opiniões, informações e verificações” (VILLATORRE, *et al.*, 2009 p. 108). Além disso, com essa prática, esperávamos superar o “formulismo” da sala de aula ao qual estávamos condicionados, bem como contribuir para a escolha profissional dos alunos. Nesse contexto, levávamos várias turmas da SEDF para visitar e participar de aulas nos laboratórios da UCB. O nosso discurso era: é dever da universidade abrir suas portas para a comunidade. Já sabíamos que o ensino só seria para todos se todos participassem, e também, que teoria e prática tinham que caminhar juntas porque podem fazer parte do mesmo momento na aprendizagem.

Neste período de formação, ainda como professor substituto temporário, apliquei intensamente o que aprendi com os trabalhos no laboratório; através dessa experiência, ficava “cada vez mais claro que, embora diferentes entre si, quem forma se forma e (re) forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado” (FREIRE, 1996, p. 23). Compreendi que a prática docente é um passo fundamental no processo de aprender a aprender; aprendi a aprender com os alunos. Estava consolidando uma forma de pensar. O “nosso pensar” era próprio daqueles que caminham para um pensar autêntico, construído a partir da crença de que o outro também é capaz. Vi uma identificação entre o meu modo de ver a educação com o modo desejado pelo educando.

Revitalizamos o laboratório de Ciências do Centro de Ensino Médio 111(CEM 111), no Recanto das Emas com o apoio da UCB, que nos disponibilizou alguns equipamentos, além de desenvolver projetos com os professores em momentos de coordenação pedagógica¹.

No intuito de “popularizar” o laboratório, intensificamos as relações entre escola e a Universidade. O professor responsável pelo Estágio no curso de Licenciatura em Física da UCB realizou alguns trabalhos nos quais os estagiários, junto com os professores da SEEDF em coordenação, planejavam aulas voltadas para as práticas em laboratório.

Devido à intensidade e a boa articulação nos trabalhos, os professores do CEM 111 foram convidados a participar de um projeto de formação continuada, criado por professores da UCB e financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

O “Projeto Experiment”, como foi intitulado, teve duração de outubro de 2005 a maio de 2007 e consistia em reunir professores da área de Física de cinco escolas públicas do Distrito Federal para montar experimentos e equipamentos que considerassem importantes para o conhecimento dos alunos do Ensino Médio na disciplina de Física. Foram montados dois conjuntos de “kits experimentais”, um para a escola e outro para o professor que também aprendia a trabalhar didaticamente com todo esse material.

Compreendemos que essa formação continuada foi fundamental para o meu crescimento profissional, pois foi ela que possibilitou o contato com novas formas de ensinar, com novas aprendizagens. A esse respeito Paulo Freire se pronuncia da seguinte forma “O professor que não leve a sério sua formação, que não estude, que não se esforce para estar à altura de sua tarefa não tem força moral para coordenar as atividades de sua classe.” (FREIRE, 1996, p. 92). Percebemos que o prazer de ensinar está interligado ao prazer de aprender.

Em 2011, já como professor efetivo da SEEDF, conheci um grupo de professores que vinha desenvolvendo estudos sobre a aplicação dos conceitos da Estação Meteorológica no ensino. Todo o desenvolvimento deste trabalho encontra-se publicado na Revista da Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação (EAPE), nas palavras do Professor Campos temos:

¹ É um espaço que o professor tem para organizar, planejar e avaliar suas atividades e trabalhos desenvolvidos na e pela escola. A coordenação, em geral, ocorre no turno contrário ao das aulas, ou seja, se o professor ministra aulas no matutino ele coordena no vespertino e vice versa.

[..] no CEF 03 de Brasília, propus-me a conhecer o microclima de onde se situa a escola para que fossem aplicadas habilidades em Matemática, nos 6º e no 7º anos auxiliando a tornar alguns conteúdos matemáticos contextualizados e significativos em situações práticas a serem experimentada pelos alunos. (CAMPOS, 2013, p. 123).

Na escola do INCRA 08, onde eu trabalhava até o afastamento para o Mestrado, o projeto teve seus primeiros movimentos incentivados pelo professor de Geografia em 2011, quando iniciamos os diálogos para a construção de uma estação na escola. Intitulado “Monitoramento Atmosférico”, o projeto, junto a outros, possibilitou a nossa seleção para receber uma verba de um programa do Governo Federal, o ProEMI (Programa do Ensino Médio Inovador).

Assim, um projeto que teve seu início com a coleta de dados a partir de um termômetro em uma sala de aula, lá em 2009 no CEF 03 (Centro de Ensino Fundamental 03), toma corpo e possibilita o desejo de se montar uma Rede de Estações Meteorológicas Automáticas Didáticas Experimentais (REMADE). Falando a esse respeito Campos explicita:

Em 2012, professores do CEF 03 de Brasília, Escola Técnica de Brasília, CED INCRA 08 e CEM 111, iniciaram a montagem de uma Rede de Estações Meteorológicas Automáticas Didáticas Experimentais, nomeada REMADE, em que se pretende disponibilizar inicialmente, em tempo real na internet, os dados da temperatura ambiente e da e umidade relativa do ar das estações participante da rede, para que possam ser utilizados com propósitos pedagógicos nos diversos componentes curriculares e níveis de ensino. (CAMPOS, 2013, p. 131).

Destaca-se que, inicialmente, o projeto da estação teve uma boa adesão de toda a comunidade escolar do INCRA 08. Esse foi o momento da construção do abrigo, quando os professores de Física, Geografia, Biologia, História e Práticas Diversificadas, e alunos se mobilizaram para o trabalho.

Montamos o abrigo e preparamos a estação para a construção de alguns instrumentos de medida. Neste momento, o projeto caminhou muito bem. Os alunos do terceiro ano participaram ativamente (naquele momento, era com quem mais tínhamos contato e que convidamos para participar). Havia inclusive uma interligação com outros projetos que a escola desenvolvia, era o caso do projeto “Fotografia Cidadã”, cujo objetivo era um acompanhamento fotográfico do desenvolvimento da estação; fotografavam-se os vários momentos da construção.

Hoje vejo que envolver somente os alunos do terceiro ano foi um erro, pois no ano de 2013 estes alunos não estavam mais na escola, o que fez com que precisássemos iniciar todo o trabalho novamente. Poderíamos ter aberto a possibilidade para todos os alunos da escola, 1º e 2º anos, isso proporcionaria uma dinâmica diferente para a proposta e uma continuidade no envolvimento dos alunos com o projeto.

Além disso, algo que sempre me incomodava era a pouca ligação que fazíamos entre os conceitos da estação e os conhecimentos cotidianos. Sabíamos que a relação existia, mas nós não conseguíamos envolver os alunos para que eles se apoderassem daquele objeto/conteúdo e percebessem uma aplicação em sua comunidade.

Em 2013 a estação já estava na sua forma digital, ou seja, todos os seus dados, temperatura, pressão e umidade poderiam ser coletados e enviados para a internet e suas leituras de temperatura, pressão e umidade poderiam ser vistas instantaneamente. Entendíamos a qualidade e o potencial do nosso produto, todavia, faltava algo que, de fato, incentivasse a nós, professores, e aos alunos, a dar prosseguimento ao trabalho com a estação.

Comecei a defender que deveríamos “dar um passo atrás”, refletir sobre o que estávamos fazendo e o que queríamos. Este passo relacionava-se, de uma forma intuitiva, com as minhas perguntas sobre o real motivo de a Física não conseguir atingir nossos alunos e dialogar com eles e apontavam para um caminho de ressignificação/reconstrução dos conteúdos. Mas que caminhos eram esses? Avaliar juntos, educando e educadores, as questões que envolviam a estação meteorológica e o seu estado na escola, poderia ser um “objeto de estudo”. Aqui começa o desejo de levar este projeto para o Mestrado.

Sendo assim, a motivação para este trabalho veio dessa trajetória e, mais especificamente, desse problema enfrentado na escola onde eu trabalhava e que estava relacionado ao abandono da estação meteorológica lá montada. Inquietava-me o seguinte: Como resgatar a estação meteorológica da escola, fazendo com que alunos e professores passem a atribuir sentido à mesma? Quais ações podem contribuir para potencializar esse processo de resgate de uma proposta presente na escola? Em que bases teóricas essa discussão poderia acontecer?

Já no mestrado, reflexões proporcionadas pela leitura de obras de Paulo Freire e de obras de autores que levaram os pressupostos desse educador para o contexto do

Ensino de Ciências, a exemplo de Demétrio Delizoicov, Marta Maria Pernambuco e José André Angotti, fizeram com que eu analisasse esse problema com outros olhos.

Comecei a perceber que apesar de a estação meteorológica ter todos os quesitos para atrair os alunos, para dialogar com eles, nós estávamos repetindo o que os livros didáticos e o que os professores tradicionalmente faziam, ou seja, roteiros prontos, experimentos prontos. Desta forma, os alunos não se sentiam produtores nem participantes do processo de construção do conhecimento, e mais, eles não conseguiam se apropriar do que foi construído, pois os conceitos desenvolvidos não têm qualquer relação com o que eles vivem na sua comunidade, não estão ligados com o que eles vivenciam no seu cotidiano. Mas, o que tem a estação meteorológica que poderia servir de ponte entre a escola e a comunidade local? Como pensar em atividades que evidenciassem estes vínculos?

Isso nos levou a definir as seguintes questões de investigação:

1. Quais os desafios e potencialidades encontrados ao longo do desenvolvimento de uma proposta de ensino que visa contribuir para que os alunos passem a atribuir sentido aos conteúdos estudados na escola? Como uma estação meteorológica poderia contribuir para isso?
2. Quais ações, articuladas ao estabelecimento de vínculos entre escola e comunidade, podem potencializar a atribuição de sentido, por parte dos alunos, aos conteúdos estudados na escola?

Assim, objetivamos apresentar orientações e estratégias que potencializam os vínculos entre educadores, educandos, conteúdos e comunidade, que, juntos, buscam um sentido aos conteúdos escolares. Essas orientações e estratégias serviram de base para a elaboração de uma proposição de ação educacional, apresentada no apêndice deste trabalho e entendida como resultado do mesmo.

Para alcançar esses objetivos, foi desenvolvida uma proposta de intervenção na escola do INCRA 08, centrada na estação meteorológica lá construída. Metodologicamente, trata-se de uma Pesquisa Participante (DEMO, 1984), com dados coletados a partir dos seguintes instrumentos: registros escritos elaborados por nós após cada encontro com a escola (direção, professores e alunos) e a comunidade; questionário respondido pelos alunos antes do desenvolvimento da

proposta; e, por fim, entrevistas realizadas ao final da intervenção, com a direção, com os professores e alunos que participaram da proposta.

Organizamos o presente trabalho em seis capítulos. No primeiro capítulo fazemos um breve histórico sobre o assunto meteorologia e sobre a construção de uma estação meteorológica, qual a sua importância para a agricultura e alguns destaques dados pela literatura; discutimos, também, como este tema vem sendo tratado por alguns pesquisadores e qual a perspectiva dada por dois livros didáticos de Física aprovados pelo PNLD. Por fim, buscamos identificar quais diretrizes são apontadas na LDB e nos PCN's e que de certa forma corroborariam para a utilização deste recurso didático no ensino médio, ou seja, possíveis aplicações da estação meteorológica e sua articulação aos objetivos do Ensino de Ciências nesse período escolar.

No segundo capítulo são apresentadas as perspectivas freireanas de educação e suas articulações com a educação formal e com o Ensino de Ciências, por meio da Abordagem Temática defendida por Delizoicov, Pernambuco e Angotti. Também discutimos sobre a concepção da Pesquisa Participante a partir do que propõe Pedro Demo.

No terceiro capítulo é apresentado o contexto da investigação e algumas fotografias da estação na escola, assim como as primeiras ações realizadas, relacionadas à busca de parceiros. Nesse âmbito, é apresentada a análise dos questionários aplicados aos alunos para levantamento de concepções pré-concebidas sobre o assunto.

No capítulo quatro mostramos o desenvolvimento da ação e um cronograma de atividades, bem como a descrição dos 15 encontros com os alunos.

No quinto capítulo fazemos a análise dos dados coletados junto aos participantes do projeto: direção, alunos, professores e comunidade. A intenção é refletir sobre o processo, apontando tanto desafios e potencialidades encontrados, como ações que podem potencializar a atribuição de sentido, por parte dos alunos, aos conteúdos estudados na escola.

Finalizamos o texto com a apresentação de algumas considerações e, reflexões sobre o trabalho bem como novas possibilidades. Além disso, e como apêndice deste

trabalho, apresentamos uma proposição de ação profissional, centrada na estação meteorológica e balizada pelas reflexões presentes nesta dissertação.

CAPÍTULO 1

A ESTAÇÃO METEOROLÓGICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

No presente capítulo apresentaremos um pouco do histórico do assunto meteorologia/estação meteorológica e de sua importância para a agricultura. Também é discutido como este assunto vem sendo tratado pelos artigos da área de Ensino de Ciências e pelos livros didáticos. Por fim, discutiremos como os documentos oficiais apresentam alternativas para o trabalho com este tema.

Os estudos sobre meteorologia não são recentes. Sabe-se que nas primeiras locomoções feita por tribos nômades, em busca de melhores condições de sobrevivência, existia, pode-se dizer, por parte do homem, a preocupação com a meteorologia, mais especificamente, com o tempo e o clima. A chuva, por exemplo, determinaria o tipo de acampamento, a proximidade de rios, a fartura da caça, etc.

Ainda assim, do ponto de vista formal, segundo Mazzini (1982), Aristóteles é o primeiro a escrever sobre o assunto em seu livro Meteorologia, nos fornecendo o seu primeiro significado: “conhecimento das coisas acima da terra”. De forma filosófica e especulativa, Aristóteles observou e conceituou alguns fenômenos como: o vento, a chuva, o raio, o trovão e o orvalho e os conceituou.

Mais a frente, segundo a autora, Teofrastos “um jovem e inteligente escritor” fez uma adaptação do livro de Aristóteles reescrevendo-o em uma linguagem mais próxima dos agricultores da época (MAZZINI, 1982). A esse material, que tem por título “Sinais do Tempo”, acrescentou outros conhecimentos que tornavam mais simples a aplicação dos conceitos no cotidiano dos camponeses. Teofrastos descreveu 80 tipos de chuva, 50 tipos de tempestades, 45 tipos de ventos e 24 tipos de bons tempos; sendo o responsável por vários provérbios utilizados na Idade Média acerca do tempo e do clima (QUADRO, 2004, citado em Oliveira, 2008).

No século XVI, Galileu Galilei (1564-1642) em seus estudos dos fenômenos naturais “percebeu, por exemplo, que as noções de quente e de frio variavam de pessoa para pessoa” (SILVA, 2010) e, assim, se viu imbuído de construir um instrumento de medição da temperatura, o Termoscópio de Galileu. O autor relata que esse instrumento:

Era basicamente um bulbo de vidro com ar, terminado por um tubo bem fino, em cuja extremidade era colocada em recipiente com água. Assim, podia-se comparar através da mudança do volume de ar a temperatura de objetos colocados em presença ou contato com o bulbo de vidro, pois objetos mais quentes faziam a coluna de água descer e vice-versa. (SILVA, 2010, p. 25).

Mais um avanço para a meteorologia, que se consolidava e ia adquirindo uma forma mais, por assim dizer, “científica”. Percebe-se, neste momento, que são os instrumentos que darão fundamentação a estes novos estudos. Ainda assim, as previsões se limitavam a dias de antecedência.

Nos tempos atuais, com o processo de informatização dos dados por meio de computadores avançados e a quantidade de redes de coletas espalhadas pelo mundo, marcou-se por definitivo a consolidação da meteorologia como uma ciência “confiável”. Ao se obter mais precisão nos dados, podem-se fazer previsões climáticas com relativa antecipação, o que contribui para a diminuição de desastres ambientais e até um planejamento de ações preventivas por parte das autoridades.

Houve avanços e uma melhor precisão nos dados meteorológicos coletados em uma estação, todavia “ainda é necessário ampliar os sistemas de fornecimento de dados meteorológicos existentes e a confiabilidade de informações geradas, uma vez que uma série temporal de dados não validados pode comprometer todo um conjunto de informações” (CARLESSO, *et al*, p. 22).

Segundo publicação do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1969 p.1.1) “A meteorologia é a ciência que estuda todos os fenômenos que se realizam na atmosfera. Como o conjunto desses fenômenos é chamado de tempo, a meteorologia é conhecida como a “ciência do tempo””. Nesse caso, entende-se tempo como: o estado da atmosfera em determinado instante e lugar. Já clima é um “tempo médio”, um conjunto de condições normais que dominam uma região, obtidas das médias das observações durante certo intervalo de tempo, assim o clima é o conjunto de informações estatísticas sobre o tempo em determinado local (QUADRO, 2004).

Para a agricultura é indiscutível a aplicação da meteorologia, “porque antes de tudo o homem precisa de se alimentar para sobreviver” (OLIVEIRA, 2008). Ela é fundamental na previsão de chuvas, para a adaptação de certas culturas, na definição do plantio e da semeadura, para a irrigação do solo, etc. Economicamente, em muitas regiões o controle da pluviosidade, por exemplo, determina o valor pago pela terra, (quanto maior o índice pluviométrico maior o valor agregado às terras). Assim a sistematização das observações meteorológicas e a formação de bancos de dados,

promovido pela distribuição de estações, tornou-se de grande importância para a agricultura.

No que se refere à educação, o tema meteorologia como forma didática de ensino-aprendizagem e a proposição de construção de estação meteorológica, não é recente. Na década de 70, a enciclopédia infantil “O Mundo da Criança” trazia em um de seus volumes a importância da coleta de dados sobre o tempo como forma de previsão meteorológica. Apontava para a importância da profissão do meteorologista e propunha a construção de uma tabela para a coleta de dados sobre o tempo. Alguns artigos da década de 80 já sugeriam a construção de uma estação meteorológica como forma de motivação para os conteúdos propostos pelo currículo (MAZZINI, 1982).

Nos anos 2000, encontramos vários artigos evidenciando a atualidade deste tema, principalmente indicando sua diversidade. Segundo Chiquitos, Silva, Vieira (2010, p. 20) a estação “[...] pode ser construída facilmente por alunos do Ensino Médio e Fundamental”, fato também mostrado em Campos (2010). Com a intenção de conhecer mais sobre as abordagens da meteorologia no ensino de Física, realizamos um levantamento das publicações da Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF). Esse periódico tem quatro revistas publicadas anualmente, assim, analisamos entre os anos de 2000 até 2013, bem como o seu suplemento semestral “Física na Escola”, um caderno que destina-se a apoiar o professor de Física no ensino médio, tendo duas publicações anuais. Ao todo foram analisados 60 publicações da RBEF e 24 cadernos do suplemento. O que buscávamos era compreender como essas publicações traziam o assunto Estação Meteorológica ou meteorologia e o articulavam ao ensino de Física.

Isso nos levou a encontrar dois artigos, são eles: “Uma Mini-Estação Meteorológica” de Chiquito, Silva e Vieira e “Meteorologia Espacial” de Tavares. O primeiro foi publicado na Revista Física na Escola, v6, n. 2, 2005, e o segundo na Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 22 nº 4 de dezembro de 2000. Esses artigos nos levaram a outros textos, a exemplo de “Construa sua própria estação meteorológica” publicado por Mazzini (1982).

Nos nossos momentos de pesquisas, ainda encontramos dois trabalhos de conclusão de curso (TCC): A Física da Estação Meteorológica (Oliveira, 2008) e Ensino de Ciências e Meteorologia: Uma possibilidade (Araújo, 2014).

Outro trabalho importante encontrado por nós e que nos colocou em contato com vasto material educacional sobre estação meteorológica foi publicado na revista da Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação (EAPE), intitulado – Estação Meteorológica Convencional Experimental CEF 03 de Brasília. Este faz menção à uma proposta de formação continuada de professores oferecida pela Agencia Espacial Brasileira (AEB) no Distrito Federal.

Da leitura desses textos, percebemos que os artigos de Física e Matemática estavam relacionados com a construção de uma estação, apresentando como construir os instrumentos que as compõem.

A partir das citações dos artigos acima, observamos que há um direcionamento para a área do ensino de Geografia e que, nesta área, o assunto está mais relacionado ao estudo de climatologia e, em geral, evidenciando o trabalho com coletas de dados em estações já montadas, mesmo existindo alguns deles que partem da construção da estação. (ROSSATO, 2009), (SOARES et al, 2012), (SILVA, RAMALHO, 2011), (DE SOUZA, 2011), (ALVES, 2013). Assim, na leitura desses trabalhos, de certa forma, percebemos que Geografia, Física e Matemática se complementam no estudo das estações meteorológicas, indicando como instrumentos o anemômetro, pluviômetro, psicrômetro e o barômetro. Todos de fácil construção e que possibilitam uma relação muito estreita entre as Ciências da Natureza, Matemática e Geografia.

Para ampliar o estudo, analisamos alguns livros de Física e Geografia do Ensino Médio, sugeridos no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Dessa análise, encontramos dois livros que abordam o assunto: um no ensino de Física (PIETROCOLA, *et. al*, 2010) e o outro no ensino de Geografia (VESEMTINI, 2013). Ambos sugerem a construção de uma estação meteorológica ou o estudo dos fenômenos que envolvem uma estação.

O livro de Física dedica duas páginas para a construção de uma estação meteorológica. Chama a atividade de “Miniestação Meteorológica”, sem propriamente explicar como construir os instrumentos. Propõe quatro questões na forma de problema aberto, que conduzem o aluno a possíveis reflexões sobre o conteúdo estudado, no caso, as Máquinas Térmicas. Sugere que sejam formados grupos que reflitam sobre quais grandezas podem ser relacionadas e medidas com os instrumentos da estação e como poderia ser feita a construção dos instrumentos. Sugere ainda, que seja construída uma tabela para anotação das coletas dos dados.

Por fim faz a seguinte questão: Pense em todas as discussões, observações e estudos desenvolvidos até agora e responda: A previsão do tempo acerta ou não? Por quê? (PIETROCOLA *et al*, 2010).

O segundo livro, de Geografia, promove uma discussão detalhada de todos os conceitos que envolvem a estação meteorológica.

Inicialmente, é proposto ao aluno a leitura de um texto ilustrador este relaciona alguns fenômenos naturais com fatos do cotidiano. Neste momento, é feita uma discussão do significado da ionosfera e sua importância para as telecomunicações. Finalmente, com o título “Os elementos do clima”, o livro aborda os conceitos de temperatura, umidade, pluviosidade e pressão atmosférica.

A partir dessas leituras, percebemos que a Estação Meteorológica pode ser considerada um laboratório a céu aberto, pois romper com os limites do laboratório convencional. As atividades relacionadas com ela podem potencializar o diálogo com o educando, pois tem grande capacidade de identificação com suas vivências cotidianas e por conseguinte com sua comunidade. Silva (2010) relata que elas “têm grande chance de serem significativas, isto é, são espaços que fazem parte de suas vivências cotidianas, com possibilidades de atenderem a uma gama de interesses presentes na comunidade em que a escola está inserida” (SILVA *et al*, 2010, p. 245)

Entendemos que a sua montagem, estudo dos instrumentos e aplicação na comunidade convergem e ratificam o que prevê a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), quando fala da importância da relação entre a teoria e a prática para a formação do cidadão. De acordo com essa lei, uma das finalidades do Ensino Médio é a de articular a teoria e a prática, o que contribuirá para a compreensão dos fundamentos científicos. Também os PCN's nos apontam para a evolução do conhecimento e como o homem se relacionou e se relaciona com ele na busca por compreender a si mesmo,

Durante os últimos séculos, o ser humano foi considerado o centro do Universo. O homem acreditou que a natureza estava à sua disposição. Apropriou-se de seus processos, alterou seus ciclos, redefiniu seus espaços. Hoje, quando se depara com uma crise ambiental que coloca em risco a vida do planeta, inclusive a humana, o ensino de Ciências Naturais pode contribuir para uma reconstrução da relação homem-natureza em outros termos. O conhecimento sobre como a natureza se comporta e a vida se processa contribui para o aluno se posicionar com fundamentos acerca de questões bastante polêmicas e orientar suas ações de forma mais consciente. (BRASIL, 1997, p. 22, livro 4).

Ainda falando desta importância seguindo o que dizem os PCN +:

“... privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável.” (PCN +, p. 84).

Então, não cabe mais, no ensino, um laboratório roteirista em que os educandos seguem normas prontas, em que já se sabe os resultados finais. Um laboratório que queira repetir as condições ideais, muitas vezes distantes do cotidiano dos educando e que apenas reafirma a imagem da ciência pronta, não deve ser incentivado. Precisamos, portanto, de espaços de laboratórios variados: a sala de aula, o pátio da escola, o quintal de nossa casa. Dizia Paulo Freire lembrando a casa onde nasceu “as águas da chuva brincando de geografia: inventando lagos, ilhas, rios, riachos.” (FREIRE, 1987, p. 13). Esse é o laboratório que queremos e que a Estação Meteorológica contempla.

Em síntese, entendemos que trabalhar questões relacionadas à meteorologia e acompanhar os fenômenos que a norteiam através da Estação Meteorológica se conflui com o que sugerem os documentos oficiais e inclusive com o que as pesquisas de ensino de ciências estão apontando. A isso se associa o fato de ser um projeto de fácil construção. Os instrumentos podem ser, num primeiro momento, construídos com materiais de baixo custo e até recicláveis. Ambientalmente e pensando na questão da sustentabilidade, a estação pode potencializar discussões das mais variadas em um meio escolar: qualidade da água, qualidade das condições climáticas na escola, umidade, temperatura, bem como, no caso de uma comunidade rural estreitar o vínculo com esta comunidade, trazendo reflexões sobre o uso de defensivos agrícolas, o desperdício de água.

A isso se juntam a potencialidade de diálogo que este tema proporciona. Motivando a esta comunidade uma reflexão contextualizada e integrada com os novos temas sociais. Sendo ela a criadora de questões e a construtora do saber. Esta perspectiva nos será apontada no próximo capítulo.

CAPÍTULO 2

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS

Terra Plana

Me pediram pra deixar de lado toda a tristeza, pra só trazer alegrias e não falar de pobreza. E mais, prometeram que se eu cantasse feliz, agradava com certeza. Eu que não posso enganar, misturo tudo o que vivo. Canto sem competidor, partindo da natureza do lugar onde nasci. Faço versos com clareza, à rima, belo e tristeza. Não separo dor de amor. Deixo claro que a firmeza do meu canto vem da certeza que tenho, de que o poder que cresce sobre a pobreza e faz dos fracos riqueza, foi que me fez cantador.

Geraldo Vandré

Neste capítulo são apresentados os pressupostos teóricos-metodológicos deste trabalho: a perspectiva freireana de educação e a pesquisa participante. Sendo assim, no decorrer deste capítulo são discutidos os pressupostos freireanos de educação, a proposta da Abordagem Temática e suas articulações com o Ensino de Ciências. Mais à frente apresentamos alguns trabalhos apresentados no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília – (PPGEC/UnB) que consideraram esses pressupostos enquanto referencial teórico. Por fim, são apresentados os pressupostos da Pesquisa Participante e os encaminhamentos metodológicos deste trabalho.

2.1 FREIRE E A EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA

Para Freire (2011) o homem é um ser inacabado, e, portanto, buscador de si e do mundo. Mediatizado pelo mundo está sempre na busca de *ser mais*. De acordo com a proposta freireana, portanto, o mundo é a intercessão entre o que o homem é e

o que ele pode vir a ser. Nesta natural possibilidade de intervenção, age o homem num inconformismo com a sua realidade, num sentido de transformá-la. É uma busca constante para humanizar-se, para não se tornar coisa.

Naturalmente impelido na busca do acabado, posto que seja inacabado, de várias formas o homem se vê impossibilitado, anulado no entendimento desta dinâmica. Uma forma de contenção deste movimento de busca é o que Paulo Freire chamou de educação “bancária”. Nela o homem é coisificado, é tratado como recipiente dividido em compartimentos onde o conhecimento é depositado e guardado. A educação bancária conduz o homem a posições quietistas, pois é organizada de forma estática sem conexão com a realidade, incentivando o não diálogo (FREIRE, 2011).

Então é preciso um novo conceito de educação, uma educação dinâmica que crie espaços para a problematização e para o diálogo em torno das experiências vividas. Só assim se conceberão em um mesmo plano, homens e mundo, educador e educando. Um dialogando com o outro na busca de soluções para problemas reais. Esta educação conduzirá o homem a situações transformadoras, deixando-o à frente de possibilidades reais de percepção de sua realidade.

Entenderemos aqui, então, que a educação é uma possibilidade de mobilização social que aponta caminhos para a transformação do homem, tornando-o criador de sua própria história, criador do seu próprio mundo, dialogando com o seu semelhante na procura de novas formas de interagir com ele.

Esse é o caminho da educação problematizadora proposta por Paulo Freire; ela é a inclusão do educando no contexto do conhecimento, participando da elaboração do seu próprio conhecimento, construindo a sua história e não simplesmente aceitando-a como algo já determinado. Na educação problematizadora as situações cotidianas do educando começam a compor a sua busca por conhecimento e só terão sentido assim. Portanto não faz mais sentido entender educando e educador como duas partes diferentes num mesmo processo, agora um é o outro e o outro é o um, sendo chamado de educador-educando e de educando-educador. Pois estes agora se confundem numa educação dialógica e horizontal. Não é o educador quem educa o educando, eles se educam juntos nesta intersecção que é o mundo (FREIRE, 2011).

Nessa perspectiva, desafiado pela constante superação do seu mundo cotidiano, confrontando situações, o homem é levado por seus próprios pensamentos e pela

fragilidade de suas teorias a tentar soluções. Não encontrando respostas, é impelido para outros caminhos, sempre na busca do *ser mais*. Agora motivado a buscar novas relações para com os conteúdos, novos significados para esses, ver-se-á em uma nova situação. Para Freire, esse processo somente ocorrerá se houver uma “permanente atitude crítica”. Segundo Freire esse é o “[...] único modo pelo qual o homem realizará sua vocação natural de integrar-se, superando a atitude do simples ajustamento ou acomodação [...]” (FREIRE, 1980, p. 111)

A educação problematizadora preconiza a importância do diálogo, ele se transforma na principal força na dinâmica transformadora do homem e, por conseguinte, do mundo. Dialogando é que o homem problematiza suas vivências, suas experiências, e se integra com o mundo, transformando-o, para melhor entendê-lo e para voltar a problematizá-lo reinventando-o e recriando-o. Nesse processo, organiza-se a si mesmo, construindo/reconstruindo a sua própria história.

Num mundo com concepções bastante individualistas, parece estranho, mas dialogando com o outro é que novas possibilidades se manifestam, é que cada um se reconhece. É uma crença no outro e com o outro. Para o autor amor e coragem se ladeiam: “A educação é um ato de amor, por isso um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser farsa” (FREIRE, 1980, p. 96).

Neste ponto, educação problematizadora é diferente da educação bancária. Uma vê no educador um companheiro pronto para dialogar, pronto para compartilhar, o outro passa a ter uma importância fundamental. A outra propõe o monólogo, que contrário ao diálogo, “coisifica” o homem, torna-o a sua própria negação, individualizando-o.

Só há diálogo com a relação e só há mudança se esta relação for problematizada. Como o diálogo acontece entre iguais e diferentes, jamais entre antagônicos, se faz importante a compreensão de que estamos fazendo uma discussão entre iguais, no máximo diferentes. Ou seja, precisamos de educadores que compreendam que o ensino de ciências não é neutro e nem é apolítico. Freire nos diz que: “ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra” (FREIRE, 1996, p. 77).

Diante disso, é preciso ter clareza que o ensino de ciências defende interesses e que, como coloca Paulo Freire (1996, p. 99), “[...] do ponto de vista dos interesses dominantes, não há dúvida de que a educação deve ser uma prática imobilizadora e

ocultadora de verdades”. Ou seja, muitas vezes estes interesses estão longe de entender o homem como cidadão, estão longe de compreender a educação como transformadora. Isso nos mostra que é necessário a identificação, por parte do professor, de “qual o seu lado”, quais as suas convicções, para, então, posicionar-se. Não se pode somente dominar as técnicas de ensino e os conteúdos é preciso dominá-los, também, criticamente. Essa é uma perspectiva que nos mostra que ser professor exige compromisso e requer dedicação. Portanto, não se pode pensar em um ensino baseado em transferência de conteúdos e nem em uma aprendizagem caracterizada pela memorização (FREIRE, 1996).

Nessa tomada de posição, concordamos que não pode haver diálogo entre antagônicos; reconstrói-se um professor/educador sabedor das dificuldades de sua profissão, mas, consciente das possibilidades de suas utopias. Essa é uma busca para a construção de um país mais igualitário, um país de oportunidades para todos. Fundamental neste processo de educação problematizadora é a construção dos conteúdos e a relação com a aprendizagem.

Ao aprender, construímos o conteúdo e ao construí-lo, aprendemos. Assim, conteúdos e aprendizagem se transformam em um só, se fundem de tal forma a se confundirem como se fossem os mesmos. Agora o educando participa desta construção. Como coloca Freire,

Faz parte da importância dos conteúdos a qualidade crítico-epistemológica da posição do educando em face deles. Em outras palavras: por mais fundamentais que sejam os conteúdos, a sua importância efetiva não reside apenas neles, mas na maneira como sejam apreendidos pelos educandos e incorporados à sua prática. Ensinar conteúdos, por isso, é algo mais sério e complexo do que fazer discursos sobre seu perfil. (FREIRE, 1993, p. 42).

O conteúdo programático não pode ser o mesmo da educação bancária. É preciso revê-lo, não simplesmente adaptando-o, mas construindo-o de forma que todos, educador e educando, participem da aprendizagem. Ele começa a ser pensado no momento em que o educador, na sua inquietação, se pergunta o que dialogar com o educando. Passa-se a construir os conteúdos com os educandos e não a impor aqueles sobre esses. Este movimento é uma dinâmica dialógica que como coloca Freire (2011, p. 121) “[...] inaugura o diálogo da educação como prática da liberdade”. É a investigação própria do que ele chamou de universo temático do povo ou o conjunto de seus temas geradores. (FREIRE, 2011)

De uma forma mais sistemática o autor propõe, para a definição do conteúdo programático, a realização de uma Investigação organizada em 5 etapas, as quais serão descritas na sequência deste trabalho.

A primeira etapa surge do encontro não formal entre educador e educando, entre educador e comunidade, é o *levantamento preliminar*. O que se quer é entrar em contato com situações vividas pelo educando, situações pertencentes a sua realidade. Educador e educando conversam sobre seus conhecimentos, sobre suas visões de vida e de mundo, sem propriamente um ter mais do que o outro, sem um ser mais do que o outro, mas de forma que um tem com o outro e no outro. É uma busca de compreender o mundo em que o educando vive; quais as suas relações com o mundo, com sua família, o que ele sabe e como o seu saber foi formado.

Desse diálogo são retirados os elementos desestruturados. Cabe ao educador, com uma equipe de especialistas analisá-los e os estruturar, devolvendo-os de tal forma que possam ser problematizados e estruturados em conteúdos programáticos da educação.

Essa etapa é a busca por identificar situações de maior significado, maior representatividade, maior “conteúdo emocional”. É o momento em que se faz uma introspecção no mundo particular daquele grupo, uma investigação deste mundo. Os indivíduos deixam de ser coisas, objetos, para serem participantes da construção de seus conhecimentos. Freire contextualiza dizendo:

O que se pretende investigar, realmente, não são os homens, como se fossem peças anatômicas, mas o pensamento-linguagem referido à realidade, os níveis de sua percepção desta realidade, a sua visão do mundo, em que se encontram envolvidos seus temas geradores. (FREIRE, 2011, p. 121-122).

São situações reais vividas pelo educando que precisam ser identificadas pelo educador. A construção do conteúdo exige a coerência entre os conteúdos sistematizados e os conteúdos vivenciados, eles serão mais bem compreendidos quando atingirem esta dimensão, só tendo sentido desta forma. “São visões impregnadas de anseios, de dúvidas, de esperanças ou desesperanças, que implicam temas significativos, à base dos quais se constituirá o conteúdo programático da educação” (FREIRE, 2011, p. 116). O autor ainda complementa dizendo que vários projetos de educação falharam, já na sua elaboração, pois não contemplavam esta dimensão do conhecimento, não consideraram o homem em suas

situações vividas. Esta contemplação é a diferença básica entre a educação libertadora e a educação bancária.

A segunda etapa, da codificação, é marcada por um processo de investigação, de análise e separação dos dados obtidos na primeira etapa. Considerar-se-á situações ricas de significados, buscando as de maior representatividade na história daquela comunidade. Quanto mais significados essas circunstâncias tiverem para aquele grupo melhor será realizado o trabalho, quanto mais entranhadas no cotidiano do grupo, quanto mais próxima ela estiver do mundo do educando quão melhor será para o desenvolvimento de suas relações.

A terceira etapa é o *círculo de investigação temática*. Nela procura-se identificar, através de visitas, situações existenciais que possam ser problematizadas. Não se faz necessário aos investigadores criarem situações irreais, deve prevalecer a sua autenticidade. O que não se quer, nestas visitas, é que o educando se sinta invadido por um conhecimento que não lhe pertence, ou seja, uma sobreposição de conhecimento. É preciso uma atitude de atenção para com o grupo. É uma busca por confiança recíproca, para o aprofundamento no conhecimento do universo do grupo. Ciente de seus objetivos, os investigadores, motivados pela imersão no mundo do grupo, surpresos diante deste novo conhecimento, os codifique novamente e os prepare para uma nova descodificação. Este movimento de codificação-problematização-descodificação pode ser feito a partir de imagens “pinturas ou fotografias” e almeja desafiar o grupo a tornar mais claro o que estava oculto. Os participantes vão “extrojetando, pela força catártica da metodologia, uma série de sentimentos, de opiniões, de si, do mundo e dos outros, que possivelmente não extrojetariam em circunstância diferente” (FREIRE, 2011, p. 157).

Quarta etapa da redução temática envolve atividades a serem aplicadas que devem conter a máxima contextualização com as situações observadas nas etapas anteriores. Assim, essas atividades terão um caráter mais próximo do conhecimento sistematizado, porém é uma condução entre dois conhecimentos: o do grupo para o científico. Os investigadores juntam subsídios para a escolha do tema gerador.

Escolhido o tema gerador, este é desdobrado de tal forma a possibilitar a composição de outros temas. Esta composição deve ser feita por coordenadores capacitados, que realmente compreendam a dimensão educadora da problematização, pois, é a partir destes temas que se conduzirá todo o ensinamento, toda a troca de conhecimento.

É preciso ter bem claro que o educando tem o seu saber e este deve ser dialogado com o educador cujo papel é colaborar para um melhor entendimento desse saber. Através da cooperação, da colaboração, da codificação para depois decodificar, da não “possessão do método”, da horizontalização do diálogo, é que se redimensiona este saber possibilitando uma releitura do que já se sabe, para o que se quer saber. Essa releitura proporciona um melhor conhecimento e aprofundamento do saber.

Parte-se de um conhecimento superficial para um entendimento concreto. Entende-se que este é o momento de formalização do conhecimento.

Fica claro que estamos diante de uma mudança de concepção de educação que em nada se parece com a educação bancária. Esta é transmissora de conhecimento e não compartilhadora de conhecimentos, em nada contribui para o gosto pelas novas descobertas, e para o incentivo à pesquisa. Sobrepõem conhecimentos sem propriamente ligá-los ao educando. Na outra, problematizadora, os educandos passam a ser os sujeitos da ação educativa, suas vivências são fundamentais para a construção do novo conhecimento. Juntos, educador e educando, dialogam cientes de seus interesses, e motivados pela busca do conhecer mais. Ou seja, o entendimento do outro é fundamental para a dinâmica do diálogo.

Essa proposta de educação, pensada para a alfabetização de adultos, foi reconstruída para o contexto formal de educação, e, mais especificamente, para o Ensino de Ciências, como será discutido a seguir.

2.2 A PROPOSTA FREIREANA COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS – UMA ABORDAGEM TEMÁTICA

A perspectiva freireana foi tão bem estruturada e de tal forma carregada de um idealismo que à época foi inevitável a sua adaptação para outros campos do conhecimento. Na década de setenta, motivou e inspirou grupos de estudos nas mais diversas áreas do ensino.

Ousamos dizer que não tinha havido até aquele momento tamanha oportunidade para se falar de AMOR no Ensino de Ciências. Outras dimensões passaram a incorporar a educação, ainda que por um grupo reduzido de pessoas.

No Ensino de Física, motivou grupos que acreditavam e buscavam possibilidades para uma Física mais comprometida com a formação cidadã. A este respeito Delizoicov (1980) relata:

“Eu acho que tudo começou, basicamente em **1975**. A gente formou aquele grupo (os componentes eram: Demétrio Delizoicov Neto, João Zanetic, José André Perez Angotti, Luis Carlos de Menezes, Mario Takeya)... a gente julgava que o **ensino de Física devia ter uma relevância maior do que aquela de preparar o aluno para fazer vestibular**. Surgiu a proposta pelo Menezes de introduzir no ensino de Física os aspectos do cotidiano, trazer o dia a dia para a sala de aula... estudar Paulo Freire... certa identidade na premissa básica do método, com o que queríamos.” (DELIZOICOV, 1980, grifos nossos).

Há aí um claro direcionamento para a articulação da perspectiva freireana, com a educação escolar e em especial com o ensino de Física. Segundo Muenchen (2010), podemos analisar esse fato tomando como referência os projetos realizados na Guiné Bissau (DELIZOICOV, 1980 a, 1980b 1982; 1983; ANGOTTI, 1982), no Rio Grande do Norte (PERNAMBUCO, 1988; 1993; 1994) e no município de São Paulo (SÃO PAULO, 1990; 1992).

O trabalho na Guiné Bissau foi decisivo e abriu espaço para ampliar a discussão e o diálogo no Ensino de Ciências. Foram incorporados temas e formas de se discutir o Ensino de Ciências que, até então, não tinham sido considerados. Trabalhos e questões com este caráter dialógico e que consideram o cotidiano dos alunos, começam a ser realizados e a fazer parte das publicações apresentadas em congressos do ensino de Física. Como destacado por Delizoicov (2001),

É portanto, expressiva a quantidade de iniciativas que procuram aproximar o conteúdo dos programas de Física de situações vividas pelos alunos no seu cotidiano, ficando cada vez mais claro para uma quantidade crescente de professores que o conhecimento trabalhado na escola deve ter a função de instrumentalizar o aluno para a sua melhor compreensão e atuação na sociedade contemporânea. (DELIZOICOV 2001, p. 140)

Trabalhos como os do Prof. João Zanetic - “Física também é cultura”, também contribuíram para as discussões e pesquisas sobre o ensino com esta perspectiva, e foram abrindo essa pauta de discussão. Como destacado por Delizoicov “São físicos que além de um completo domínio sobre as teorias, revelam uma sensibilidade para compreender as dificuldades que delas emergem quando há a necessidade de sua apropriação por leigos, caso dos nossos alunos [...]” (DELIZOICOV, 2001, p. 127)

Dois artigos trazem importante relato sobre esse assunto e nos esclarecem o tema, são eles: “Uma Experiência em Ensino de Ciências na Guiné-Bissau – depoimentos” (DELIZOICOV, 1980) e “Ensino de Física e a Concepção Freireana da Educação” (DELIZOICOV, 1983). Nesses artigos, Delizoicov descreve como a proposta de Paulo Freire foi concebida e como ela pode ser desenvolvida no âmbito do Ensino de Ciências e do Ensino de Física.

No primeiro artigo é transcrita uma entrevista dada por Delizoicov à Revista Brasileira do Ensino de Física (RBEF), na qual são relatados os caminhos percorridos por este pesquisador juntamente com outros (Nadir Castilho, André Angotti e Isaura Simões), para adequar a concepção Freireana ao Ensino de Ciências. Mais especificamente, o artigo aborda uma aplicação formal da perspectiva freireana no ensino na Guiné-Bissau, país africano que acabara de se tornar independente de Portugal.

Fazendo referência a este momento na Guiné-Bissau Delizoicov coloca:

Com a interpretação que fazíamos (em 1975) do processo de codificação - problematização - descodificação, isto é, que deveria estruturar o diálogo em torno do fenômeno e /ou situação, procurávamos alternativas para a sua aplicação na sala de aula. Com o desenvolvimento do projeto de ensino de ciências naturais na Guiné Bissau (Delizoicov,1982) foi possível conceber o que temos denominado de momentos pedagógicos. (DELIZOICOV, 1991, p. 182-183).

No segundo artigo, é apresentada uma discussão sobre a educação problematizadora freireana bem como sua aplicação na Guiné-Bissau, nos anos 1979 até 1981; momento em que o autor percebe que esta proposta de ensino é aplicável ao Ensino de Física.

De acordo com ele,

Contudo, a prática decorrente do projeto desenvolvido na Guiné-Bissau mostrou ser, mais do que possível, realmente factível a transposição da dinâmica da educação problematizadora para uma situação distinta da educação de adultos, ou seja, na educação formal com as escolas funcionando em regimes seriados, com as suas divisões em classes, disciplinas, com horários, provas, etc. (DELIZOICOV, 1983, p. 87).

A Guiné-Bissau ex-colônia de Portugal, possuía na época, aproximadamente 800.000 habitantes; mais de 20 etnias; uma língua mais falada – o crioulo, e uma língua oficial – o português; uma população na sua maioria rural, com uma agricultura

artesanal, sem contato algum com a cultura científico-tecnológica do ocidente; com um nível de estudo máximo equivalente ao ensino médio, mas que somente uma minoria da população possuía este nível. Então, havia um interesse do Ministério da Educação local em buscar promover uma educação próxima à realidade guineense.

De acordo com Delizoicov (1982), seguindo a perspectiva freireana, depois de pronto o levantamento preliminar da investigação temática, foi escolhido trabalhar com situações codificadas relacionadas aos meios de produção da comunidade rural de Guiné-Bissau. Estas situações codificadas relacionadas às questões de língua, dos rituais tradicionais e da educação comunitária nas aldeias foram discutidas e decodificadas nos círculos de investigação temática.

Em 1979 aconteceu o “1º Seminário Intensivo de Ciências Naturais” (círculo de investigação temática) que foi composto pelos vários professores das diferentes regiões e que representavam as 20 etnias da nação. Este seminário serviu como base para a escolha dos temas geradores para aprendizagem de Ciências Naturais ao nível de 5ª e 6ª série.

Diante do que foi discutido a partir dos dados do seminário, os autores chegaram ao tema “agricultura”, que era bastante significativo, dada a relação com grande parte das atividades na Guiné-Bissau, e que deu origem a outros como temas: A água na agricultura, os instrumentos agrícolas e o solo, o vegetal e a chuva. Assim em discussão com os especialistas (professores), o grupo optou pela redução temática desses temas, seguindo dois processos: (1) Sequência do conteúdo - procurava-se fazer a ligação dos conteúdos com os ciclos da natureza guineense – chuva e seca adequando-os ao ano letivo. (2) Análise do conteúdo - eram processos de transformações envolvidos nos temas. Isso resultou em um material com 22 atividades de Ciências da Natureza que seriam aplicadas em 5 horas aula semanais; um livro do aluno, adaptado para a dialogicidade; um Guia do professor e um Material contendo experimentos.

Ainda em relação ao artigo ele se pronuncia:

Podemos, através destes simples exemplos, notar a força do conceito “tema gerador” de Paulo Freire, tanto do ponto de vista educacional, como do instrucional; este conceito se constitui num dos problemas ao pensar-se em educação problematizadora no ensino formal de ciências, sobretudo porque rompe com a lógica que se tem empregado para a organização do conteúdo programático. Esperamos que, com o relato apresentado, este aspecto tenha sido desmistificado, pois mostrou ser, realmente, algo praticável. (DELIZOICOV, 1983, p. 97).

É neste artigo que Delizoicov (1983) apresenta as suas adaptações para as cinco etapas da Investigação Temática. Estas etapas objetivavam uma redução temática, sempre partindo do conhecimento do educando, de suas estruturas de pensamento, de sua forma de pensar e ver o mundo e de sua relação com ele. É um complemento mais sistematizado da concepção da educação problematizadora aplicada ao Ensino de Física.

Segue descrição dessas etapas:

A primeira etapa é o momento do *“levantamento preliminar da realidade local”*. Toda a comunidade é envolvida através de depoimentos, notícias, falas dos mais velhos, experiências com o trabalho, formas de relação com trabalho, história da comunidade, se meio rural, qual a relação com a cidade, com a agricultura, com o comércio, com a indústria. O objetivo é que o conjunto dos professores tenha a máxima aproximação com o mundo do educando. É a identificação do que é importante para esta comunidade e como ela juntamente com o aluno, traduz essa realidade. É a primeira aproximação com o mundo do educando, aqui educador e educando aprendem através da problematização.

A segunda etapa objetiva analisar, avaliar e relacionar os dados colhidos. É aqui que o grupo de educadores (grupo menor), busca, a partir de conhecimentos mais sistematizados de suas áreas de conhecimento, situações representativas que contenham o máximo de informações/significações sobre o mundo do educando. São circunstâncias que representam muitas das contradições presenciadas por ele. É uma preparação para a codificação destas questões, para então retornar ao educando. Podem surgir neste momento questões que ao final se tornarão temas geradores.

Na terceira etapa, as questões codificadas, ou seja, questões que os educadores elencaram como hipóteses mais importantes, são colocadas em discussão através do diálogo problematizador com os educadores e pais (grupo maior). O que se quer é uma descodificação destas situações, identificando o quão representativos estes pré-temas são para o educando. É uma investida na tentativa de identificação/definição dos temas geradores. Essa dinâmica foi intitulada por Paulo Freire de *“círculos de investigação temática”*.

A quarta etapa volta-se aos educadores, agora finalmente para analisar cuidadosamente o que foi filtrado durante a etapa anterior, para se chegar à *redução*

temática. Aqui é importante que as mais diversas áreas estejam reunidas. O intuito é fazer o máximo de relações entre os temas escolhidos e os conteúdos sistematizados. É o momento de relacionar o que está estruturado nos documentos legais com os temas escolhidos. Já é possível a construção do programa de ensino da escola.

A quinta etapa é o momento de aplicação do que foi construído. O educador leva tudo o que foi organizado para a sala de aula, é a ocasião da discussão do programa com os alunos. Cabe chamar a atenção que este programa ainda é passível de adaptações, mudanças e transformações.

Um caminho para auxiliar os educadores na aplicação da dinâmica da quinta etapa, é proposto por Delizoicov (2001, p. 142) quando sugere o que denominou de “Os Três Momentos Pedagógicos”. Que inicialmente eram constituídos por: **Estudo da Realidade, Estudos Científicos e Aplicação do Conhecimento** (DELIZOICOV, 1991, p 185). Posteriormente, esses momentos passaram a ser denominados por: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Delizoicov (1991) nos explica a grande mudança na denominação do segundo momento de Estudo Científico para Organização do Conhecimento. Para ele não foi um simples mudança de nominação foi um passo para mostrar que além de os momentos serem apropriados para se trabalhar no desenvolvimento dos conteúdos, como já havia ficado claro nas aplicações na Guiné Bissau, eles agora atingiam outra dimensão, eles poderiam contribuir para a construção dos currículos. O que ficou claro a partir da aplicação do roteiro pedagógico no Rio Grande do Norte, momento em que se juntam a este grupo Marta Pernambuco e Cristina Dal Pian.

O salto foi dado em dois sentidos. Primeiro, a oportunidade de explicar os momentos pedagógicos com uma das variáveis para o estabelecimento da sequência programática e, conseqüentemente, a possibilidade de sistematização do seu emprego ao ser realizar a redução temática. Segundo, a conclusão de que uma opção didático-pedagógica, inicialmente proposta para abordar conteúdos programáticos em sala de aula, se liga dialeticamente à sequência do próprio conteúdo que ela passará a desenvolver. (DELIZOICOV, 1991, p. 185)

Ou seja, além de dinâmica para a quinta etapa os momentos pedagógicos podem ser utilizados com estruturadores de currículo.

Segue uma descrição de cada um dos Momentos Pedagógicos, como proposto em Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002 p. 200-203).

Na **Problematização Inicial** o ponto de partida é a compreensão de que o conhecimento se constrói pelo diálogo. Portanto, compreendendo que o aluno sempre trará situações vividas no seu cotidiano, neste momento, são propostas situações concretas e reais deste cotidiano para relacioná-las aos temas e aos conteúdos que se desejam trabalhar. A partir de questões propostas e interligadas com a Física, se iniciam os trabalhos investigativos, isto é feito em pequenos grupos. Ao educador cabe observar de forma participativa, instigando as discussões e argumentando possibilidades sem propriamente respondê-las, apontando possibilidades de novas formas de relação com o conhecimento, duvidando dos conceitos estabelecidos, propondo outros. O objetivo é problematizar estas situações na busca de compreender como o educando se relaciona, compreende e propõe formas de intervenção no seu cotidiano. Assim se pode evidenciar os seus conflitos e suas fragilidades. O intuito é provocar uma desestruturação do senso comum, colocá-lo em uma posição de conflito cognitivo, contrapor situações que diferem da sua forma de estruturar o pensamento e a forma sistematizada do conhecimento.

Para os autores este momento, que se dá nos “pequenos grupos”, precede os diálogos que serão feitos posteriormente no “grande grupo”, onde as várias concepções serão confrontadas.

O ponto culminante desta problematização é fazer com que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 201).

Na **Organização do Conhecimento** há uma sistematização do que foi abstraído na problematização inicial, são identificadas as relações entre o que foi problematizado e os temas, assuntos do conteúdo programático. O conhecimento pode ser estruturado através de várias atividades que podem possibilitar e facilitar a compreensão, é o momento da utilização do livro didático e de outros materiais que abordam os conhecimentos científicos em questão. Cabe ao professor aproximar o conteúdo científico/sistematizado com as relações feitas na fase inicial. Para isto, poderá se valer da resolução de exercícios propostos pelo livro-texto, aulas de laboratório, listas de exercícios, etc. Para Delizoicov “é neste momento que a

resolução de problemas de lápis e papel pode desempenhar sua função formativa na apropriação de conhecimentos específicos” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 201).

Por fim, na **Aplicação do Conhecimento**, o aluno se vê imerso em um conhecimento que se mostra em sua amplitude e é posto à prova. O que se quer é criar situações reais que potencializem a aplicação do que foi aprendido. O educando concatena os seus pensamentos/conhecimentos de tal forma a relacioná-los às diversas situações da realidade, inclusive àquelas que, aparentemente, não contém relações, resolvendo-as de forma consciente. A aplicação conceitual é muito mais importante, neste momento, do que o formalismo matemático. É uma forma de propor situações que darão a ele, educando, confiança na aplicação dos conceitos construídos. Para os autores, Delizoicov, Pernambuco e Angotti, este é o momento de exploração das teorias físicas “É o potencial explicativo e conscientizador das teorias físicas que deve ser explorado”.

Para Delizoicov (2001), a educação problematizadora acontece de forma a envolver educadores e educandos, o que se vê é algo diferente do que propõe a educação bancária. Esta última concebe a educação de forma vertical, tem o educador como o principal transmissor do conhecimento, e os educandos são vistos como compartimentos vazios, prontos para serem preenchidos, que nada têm a ensinar. Já a educação problematizadora concebe a educação de forma horizontal, educadores e educandos trabalham os conteúdos historicamente de forma a identificá-los, a partir de suas realidades e necessidades, para então problematizá-los e discutí-los, dialogá-los.

Então nos parece oportuno discutir o que é problematizar. Delizoicov, fazendo referência a Bacherlad, numa análise de sua obra, compreende que é “necessário obter o conhecimento vulgar do educando e não apenas para saber que ele existe.” (DELIZOICOV, 2001, p 132). Ao educador então se faz necessário ter essa sensibilidade e adentrar no mundo próprio do educando, “salpicar” este conteúdo de intrigas, de desconfortos (conhecimento científico) que o farão repensar e reconstruir os seus conceitos. É permear os conceitos antigos do educando de novos conceitos, algo que os intrigue que os faça pensar em novas formas de relação com estes conceitos. Enquanto um apreende (educador) o outro aprende.

Problematizar, porém, não é tornar algo uma frase de impacto. É, sobretudo, uma atividade de reflexão, uma reflexão sobre um ato, uma análise crítica da

realidade. Essa reflexão o educando sente-se curioso para novas explicações. É uma curiosidade que, afastando-o do objeto, dele o aproxima, na busca de desvendá-lo (FREIRE, 2011).

Muenchem (2010) aponta a importância de diferenciar problematização de pergunta. A autora propõe diferenças entre os dois termos que se aproximam muito das diferenças proposta por Paulo Freire quando caracteriza Educação Dialógica e Educação Bancária. Nesse sentido, a autora evidencia que a problematização prioriza o diálogo, estimula o debate coletivo, considera o outro, provoca a releitura do mundo. Já a pergunta pode conduzir ao monólogo, estimular a transmissão do conhecimento, desconsiderar o conhecimento prévio do outro. Nesse caso, não se trata de uma problematização no sentido freireano.

Diante disso, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) propõem a utilização da Abordagem Temática dos conteúdos escolares e a utilização dos Três Momentos Pedagógicos (3MP). Esta concepção de organização do programa de ensino entende que os conteúdos devem ser construídos a partir de temas, cujos conceitos científicos ligados a eles, devem ser subordinados. Isso implica em uma mudança na forma como são construídos os currículos educacionais atuais, estes, norteados por uma Abordagem Conceitual, têm nos conceitos científicos a base de sua organização, existem isoladamente.

Para Pernambuco (1993, p. 33) os três momentos “são organizadores utilizados para garantir uma prática sistemática do diálogo”. É uma reflexão metodológica que aponta para onde queremos ir, como podemos trabalhar com os conteúdos.

Então, o que se quer é uma inversão de valores na construção dos programas de ensino, acreditando-se que desta maneira se terá uma construção conjunta dos currículos o que os aproxima muito mais do educando. “Trata-se, então de articular, na programação e no planejamento, temas e conceitos científicos, sendo os temas e não os conceitos o ponto de partida para a elaboração do programa...” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002 p. 273).

Ainda que a proposta da Abordagem Temática tenha sido pensada com base nos pressupostos freireanos, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) entendem que ela pode ser explorada com base em outros pressupostos educacionais. O que tem levado alguns pesquisadores a investigar quais perspectivas tem orientado o trabalho com temas no Ensino de Ciências, como é o caso de da Silva *et. al* (2012).

Esses autores, ao investigar trabalhos publicados nos Encontros Nacionais de Pesquisas em Ciências (ENPEC), de 1996 a 2009, organizam as publicações centrados na abordagem de temas em seis grupos: a) Temas com enfoque CTS; b) Temas Ambientais; c) Situação de Estudo; d) Temas Freireanos; e) Unidades de Aprendizagem; e f) Temas Conceituais e Contextuais.

Também voltado à análise de produções da área de Ensino de Ciências, está o trabalho de Halmenschlager (2014) que destaca dois pontos, que consideramos relevante abordar nesse momento, quais sejam: o emprego do termo “Tema Gerador” e dos pressupostos educacionais ligados à Abordagem Temática nos trabalhos voltados à abordagem de temas.

Para a autora, a presença do “Tema Gerador” é recorrente nos trabalhos da área, porém o mesmo não acontece com a proposta da Investigação Temática e outros pressupostos educacionais ligados aos Temas Geradores. Como colocado por Halmenschlager (2014):

Entende-se que para a elaboração de determinado programa escolar estar em sintonia com a proposta de Abordagem Temática Freireana, este, de alguma forma, terá que contemplar alguns elementos da Investigação Temática. Considerando isso, os estudos localizados que discutem essa perspectiva educacional enfocam, principalmente: 1) a organização curricular a partir de Temas Geradores e da Investigação Temática, com vistas ao desvelamento da realidade pelos estudantes (TORRES, DELIZOICOV, 2007; COELHO, MARQUES, 2007); a formação docente articulada ao processo de construção curricular (TORRES *et al.*, 2008; HALMENSCHLAGER, STUANI, SOUZA, 2009); 3) a formação continuada enfocando o uso de Tecnologias da Comunicação e Informação (TIC) com base na Alfabetização Científica e na contextualização na perspectiva freireana (AIRES, LAMBACH, 2010); 4) a elaboração de material didático (GONDIM, MÔL, 2010); e 5) a elaboração de minicurso voltado para a inserção de temas contemporâneos na formação de professores e licenciandos em Física (FERRARI, ANGOTTI, TRAGTENBERG, 2009). (HALMENSCHLAGER, 2014, p. 165)

Seguindo alguns passos propostos por essa pesquisa fizemos uma análise das dissertações defendidas no PPGECC – UnB, desde os seus primeiros trabalhos em 2006 até o ano 2013. Neste universo encontramos 24 (vinte e quatro) trabalhos cujo referencial teórico é Paulo Freire, o que representa 26 % dos trabalhos defendidos nesse período. A seguir serão descritos três trabalhos que se aproximaram bastante da proposta desta pesquisa com o fito de exemplificar como a perspectiva freireana tem sido utilizada no contexto educacional do Distrito Federal e entorno.

Martins (2007) defendeu um trabalho que foi concebido para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), no contexto de um Centro de Progressão Penitenciário, e

objetivou a criação de um módulo de ensino em Química. A partir da proposta de Tema Gerador escolheu o tema “Tinta e Solventes” para desenvolver conceitos básicos de substâncias, suas propriedades e interações, além de discutir questões relacionadas à formação de profissionais e reabilitações dos educadores.

Em todo o processo de construção do módulo de ensino foram considerados os princípios da concepção freireana, com base no livro *Pedagogia do Oprimido*. Assim, o material elaborado tem proximidade com a realidade do educando, incentivando-o a falar de suas descobertas e da sua relação com o mundo. Também, o trabalho considerou a dialogicidade para a construção do referido material.

Segundo o autor:

A partir do diálogo com os educandos, é possível investigar situações problemáticas do seu cotidiano. E por meio desse diagnóstico, propor uma prática pedagógica que leve em consideração às dificuldades do educando, fazendo com que ele supere sua visão de mundo, relacionando o saber popular adquirido em sua experiência de vida com o conhecimento químico. (MARTINS, 2007, p. 97).

Ferreira Neto (2008) desenvolve um trabalho que tem como eixo a articulação entre escola/juventude com comunidade/trabalho. O autor compreende que a escola não está contribuindo com a juventude no sentido de aperfeiçoar seus conhecimentos e suas habilidades, impossibilitando seu caminhar para o *ser mais*, caminho apontado por Paulo Freire. De acordo com Ferreira Neto, “O professor ensina e o aluno, para aprender, basta prestar atenção nas aulas, fazer exercícios de caráter memorísticos, isto é, os alunos são treinados a darem respostas padrão.” (FERREIRA NETO, 2008, p. 15) Assim é considerado melhor professor aquele que conseguir depositar maior quantidade de informações nas cabeças dos alunos. A escola reforça esse caráter conteudista, ela reafirma o seu sectarismo e com os seus conteúdos engessados, não contribui para formação ampla do cidadão, como também aponta Freire (2011).

Para minimizar esses percalços existentes entre escola/juventude e comunidade/trabalho, o autor propõe um projeto articulador dessas quatro entidades a partir da construção de um aquecedor solar de baixo custo numa residência de uma família moradora de área de zona rural, e da discussão das interações e intervenções do ser humano no meio ambiente. Também são discutidas formas e fontes alternativas de energia. Os experimentos são utilizados como facilitadores da compreensão dos princípios da ciência na perspectiva da educação politécnica.

Ao falar da escola, Ferreira Neto, compreende que ela é excludente e homogênea, não aceitando a diversidade. O autor afirma também que ela não oferece um currículo de acordo com as aptidões dos alunos para determinadas áreas da Ciência e “Leva-o a cumprir todas as disciplinas com quase a mesma carga horária. Enfim, a escola não atende à diversidade e sim, a homogeneidade, tornando-se excludente.” (FERREIRA NETO, 2008, p. 21). Para ele, a escola está organizada, não para o aluno, mas para si mesma e, por isso, é incapaz de contemplar novas soluções para problemas antigos, por isso os classifica sem solução. (FERREIRA NETO, 2008).

Na busca do diálogo e com a intenção de encontrar uma família para a instalação do aquecedor solar, o grupo formado por professores e alunos fez um levantamento de possíveis pretendentes obedecendo alguns critérios: a família deveria estar inserida na comunidade rural; ter interesse e possibilitar a construção de um aquecedor solar em sua residência e estar próxima da escola. Escolhida a família, foi feito um trabalho de levantamento de aspectos da realidade dessa família: hábitos, costumes, utilização de água, coleta e destino final do lixo e tipos de produção agropecuária desenvolvidos na propriedade. Com isso, o grupo pretendia ter uma ampla visão de como aquela família se relacionava com o meio ambiente.

Novamente foi discutido entre professores e alunos quais os objetivos do projeto. Posteriormente, já com a comunidade, fez-se um estudo do funcionamento e da construção do aquecedor solar. Vários outros estudos foram feitos a partir desse momento; tais como dimensionamento da área da chácara, reaproveitamento de água, etc.

Para a descodificação foi utilizado um filme que tratava sobre o tema água. Neste momento foi possível trabalhar outros tópicos do tema, trabalhar com a experimentação, solicitar a participação dos alunos por meio de relatórios, bem como a possibilidade de novos temas que foram sugeridos. Os trabalhos tinham essa dinâmica evidenciando a questão da ação-reflexão-ação abordada por Paulo Freire. Percebe-se que o trabalho compreende e aplica as concepções freireanas estabelecendo o diálogo entre escola, alunos e comunidade.

Amaral (2008) reconhece as dificuldades relacionadas ao trabalho com o tema Astronomia. Segundo a autora elas estão associadas à formação de professores no ensino fundamental e à importância que é dada ao livro didático, tanto por professores como por alunos. Para minimizar essas dificuldades, propõe a construção de um

material de apoio que auxilie o professor no ensino de Astronomia nas séries finais do ensino fundamental. Ao longo do trabalho aponta a fragilidade e a fragmentação dos conteúdos nos livros didáticos e discute alguns erros conceituais desses materiais quando tratam do assunto Astronomia.

A autora destaca algumas ações que são sugeridas em estudos sobre o assunto, como o incentivo à criação de núcleos de Ensino de Astronomia, bem como a motivação para eventos já tradicionais como as Olimpíadas de Astronomia e Astronáutica (OBA) e a correção dos erros nos livros didáticos e suas atualizações, e, fundamentalmente, o investimento na formação inicial e continuada dos professores. Diante disso, afirma que o material deve contemplar:

[...] conteúdos de Astronomia sem erros conceituais, com sugestões de atividades experimentais, incluindo observações diurna e noturna [...]. Este material de apoio foi produzido buscando articular três dimensões, que consideramos fundamentais em um material didático: dimensão cognitiva, dimensão epistemológica e dimensão pedagógica. (AMARAL, 2008, p. 21-22).

A autora fundamenta a dimensão pedagógica na concepção freireana e defende que não se deve privilegiar apenas o resultado, é preciso repensar o processo de ensino-aprendizagem, levando em conta uma relação dialógica entre sujeito e objeto na construção do conhecimento científico.

Para contemplar esses pressupostos a autora organiza o trabalho em Momentos Pedagógicos que se aproximam dos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002): **Contextualizando a Temática** - momento em que os vários conhecimentos são dialogados, não há a preocupação inicial se os conceitos estão certos ou errados. **Problematização Inicial** – são elencadas as dúvidas das partes envolvidas. **Construindo o Conhecimento** – sistematização do conhecimento, o objetivo é dar uma capacidade para o professor para uma discussão em sala de aula. **Atividades** – realização de atividades com os alunos.

Gondim (2007) investiga um saber popular pelo olhar da abordagem temática e da educação como prática libertadora, desenvolvidas por Paulo Freire, e sistematiza uma proposta de ensino que relaciona os saberes populares com os saberes científicos. Efetiva, portanto as ideias de Paulo Freire por meio da criação de um material paradidático para auxiliar o professor. Para a autora a proposta freireana é

um dos caminhos para o encontro entre os saberes populares e os outros saberes, entre a interdisciplinaridade e a contextualização.

A pesquisa é desenvolvida com artesãs de Uberlândia e tem como pressupostos a pesquisa etnográfica, utilizando ainda a observação participante, o diário de bordo e os depoimentos, visando avaliar a relação desse saber popular com os estudantes de ensino médio daquela região .

Para falar sobre os saberes científicos, a autora segue um caminho histórico, mostrando como estes saberes foram sendo formados, citando o desenvolvimento científico e tecnológico de algumas civilizações (Egípcia, as Mesopotâmicas e as da América) até chegar ao século XX, quando tivemos uma reviravolta nas ciências. Para isso, faz uso das ideias de Thomas Kuhn, em especial quando afirma sobre a subjetividade das ciências e o surgimento dos paradigmas.

Outro ponto levantado por Kuhn é a questão da subjetividade da ciência. Embora seja, a princípio, polêmico afirmar que a ciência tem também um caráter subjetivo, ao considerarmos que tal aspecto refere-se ao quadro referencial, à historicidade do cientista e à sua inserção em uma determinada cultura (científica), temos a compreensão de que essa subjetividade faz-se presente em qualquer pesquisa científica, já que carregamos os nossos valores, as nossas experiências, a nossa formação individual ao formularmos qualquer hipótese frente a uma observação. Em contraposição ao modelo cumulativo de desenvolvimento da ciência, Kuhn propõe que o desenvolvimento da mesma seja realizado em dois períodos: o da ciência normal e o da revolução científica, que se alternam ao longo da história. No período de ciência normal, a comunidade científica adere a um paradigma, enquanto no período de revolução este paradigma é colocado em debate, gerando um estado de crise que pode levar a novos paradigmas. (GONDIM, 2007, p. 36)

A autora compreende que essa e outras contribuições favoreceram a construção de uma nova ciência e contribuíram de forma significativa na área da educação, no sentido da valorização do conhecimento do outro e na ideia de construção coletiva do saber. (GONDIM, 2007)

Na criação do material didático, tomou os seguintes passos: transcrição das entrevistas com as artesãs, codificação e separação por assuntos abordados e relacionadas a “códigos de cores” dessas entrevistas; apresentação para os professores descrevendo a tradição cultural da tecelagem manual, e num outro momento uma apresentação das artesãs.

Em síntese, foi evidenciado por estes trabalhos a importância do diálogo como facilitador da construção do conhecimento. Todos os autores partem da realidade

das comunidades em que estavam inseridos, ouvindo-as em seus relatos na busca de promover uma horizontalização do conhecimento. Ou seja, favorecem uma interligação entre o saber popular com o saber científico, e, assim, surge uma nova forma de ver quem é o educando e como ele se relaciona dentro dos seus mais diversos ambientes, tornando-o a principal parte da investigação problematizadora. A grande importância desse movimento é que esse conhecimento, inicialmente não sistematizado, não deixará, nós professores, cair na repetição de um conteúdo sem contextualização, sem identificação com a realidade. O que se quer é não cair em temas que estejam fora daquele contexto, que não tenham qualquer relação com aquela comunidade.

Fica evidente nos trabalhos analisados, desenvolvidos no PPGE, que na perspectiva freireana devemos buscar, juntos, novas relações com os conceitos o que implica mudanças na nossa prática pedagógica. Esta passa a considerar os conhecimentos e a realidade do educando como referência para as discussões. A realidade do educando passa a ser fundamental para a construção dos currículos. É a sua realidade que dará sentido aos conteúdos. Porém não se quer dizer que a realidade esgotará os conteúdos, ao contrário, o que se acredita realmente é que ela motivará a busca de novos conteúdos num ciclo em espiral.

2.3 A PESQUISA PARTICIPANTE E A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA DE PESQUISA

Diante dos pressupostos teóricos apresentados, buscamos uma metodologia que contemplasse vários dos nossos anseios, que eram: alunos e a comunidade como autores de sua história, o conhecimento construído pertencendo a todos, e, finalmente, que as ciências, e em especial a Física, fossem compreendidas com algo útil, como meio e não como fim. Nesta busca sempre entendemos que não podíamos separar em dois momentos distintos o professor do cidadão, o educador do educando, e o pesquisador de sua comunidade de investigação.

Assim, algumas leituras nos levaram à Pesquisa Participante (PP) que, segundo Demo (1984) é um modo de produção do conhecimento que integra a pesquisa, o trabalho educacional e a ação social. Neste sentido, não podemos falar de um problema que se identifica fora do contexto da comunidade a qual a pesquisa é aplicada, pois os benefícios advindos daquele conhecimento devem ser empregados

na comunidade. E, mais do que isso, as pessoas participantes da construção daquele conhecimento devem estar envolvidas diretamente com a comunidade. O pesquisador tanto pesquisa quanto é pesquisado. Ele aprende e ensina. Ou seja, o pesquisador tanto pode ser um dos membros da comunidade como o próprio especialista. Num ato de ação-reflexão-ação muitas vezes ele se vê refletido nas descobertas. O que há é uma substituição da relação sujeito-objeto por uma relação sujeito-sujeito.

Brandão e Streck (2006, p. 31) apresentam a PP sobre duas dimensões. A primeira delas nos mostra que é preciso considerar os participantes da pesquisa como membros ativos e não “apenas beneficiários passivos dos efeitos diretos e indiretos da pesquisa” ou seja, as suas presenças contribuem para a dinâmica da pesquisa. O autor chega a dizer que “sua presença ativa e crítica atribui sentido à pesquisa”.

A segunda dimensão indica que a pesquisa deve estar envolvida às demandas daquela comunidade, ela deve estar voltada para a melhoria das vidas dos envolvidos, de tal forma que a PP seja “Um instrumento científico, político e pedagógico de produção partilhada de conhecimento social e, também um múltiplo e importante momento da própria ação popular.”

Assim a PP atinge dimensões não contempladas pela pesquisa tradicional, em especial, a pesquisa empírica, que segundo Demo é uma forma de pesquisa muito usual que tem como características a experimentação da realidade e para isso utiliza técnicas de coleta, mensuração e manipulação de dados e fatos. Isso, por vezes pode afastá-la das “pesquisas sociais” pois: “Quando unilateralizada, torna-se ridícula, porque é uma grosseria amarrotar dimensões qualitativas em padrões rígidos quantitativos” (DEMO 1984 p. 26).

Outro aspecto importante trazido pela PP é a relação de prática e teoria. Para Demo (1984) a prática é o componente que torna a teoria histórica, sem ela a teoria se esvazia no seu academicismo muitas vezes vendo o mundo somente através das salas de aula. A prática, então nos possibilita uma intervenção na realidade, ela dá uma funcionalidade à teoria.

Nessa perspectiva, compreendendo a sua importância e a sua dimensão social, entendemos que a Pesquisa Participante é adequada para o que pretendemos desenvolver, pois nos posiciona como sujeito participante da pesquisa ora como pesquisador ora como pesquisado.

A partir dessa escola e para acompanhar o processo de investigação utilizamos alguns instrumentos condutores: questionário, entrevista, registro de imagens, filmagens e registro escrito elaborado pelo pesquisador.

O 1º instrumento foi um questionário aplicado aos professores, este teve como fito principal identificar qual era a sua compreensão sobre o assunto meteorologia, qual relação ele identificava com os conteúdos de sua disciplina e se ele tinha conhecimento do projeto desenvolvido na escola.

O 2º instrumento foi um questionário aplicado aos alunos. Desejávamos identificar quais relações eles tinham com o assunto meteorologia, se de alguma forma acompanhavam as previsões meteorológicas, se na família havia este acompanhamento, bem como se havia alguma ideia de como eram feitas as previsões, quais as relações eles identificavam com os conteúdos estudados, principalmente os ligados às disciplinas de Física, Química, Biologia, Geografia e História e, finalmente, perguntamos se havia interesse por parte deles em saber mais sobre o assunto.

O 3º instrumento foi uma entrevista gravada e motivada pelas imagens e filmagens produzidas durante a aplicação do projeto (mais de 300). Diferente dos dois primeiros questionários, que foram aplicados no início do trabalho, a entrevista foi feita na etapa final do trabalho como uma avaliação.

Vale colocar que houve dois instrumentos que foram utilizados e que não foi possível avaliar seus resultados, pois não houve a devolutiva necessária. Apesar disso achamos necessário citá-los aqui. Inicialmente as imagens foram pensadas para a gravação de um CD que contava toda a história do projeto e que seria dado para cada aluno participante. O objetivo era que elas servissem de motivação para a construção de um relatório/redação desenvolvido com a professora de Português e considerada por nós para analisarmos os resultados do trabalho. Como esse processo não funcionou, utilizamos essas imagens para motivar a entrevista.

O outro instrumento foi um questionário que foi aplicado aos agricultores na Festa do Morango. Preparamos tudo, todavia, no momento da aplicação, a maioria dos produtores participantes não teve tempo de responder ao questionário.

Todos esses materiais produzidos foram utilizados como subsídio para a elaboração dos registros escritos descritos nas análises dos resultados.

A seguir os instrumentos aplicados:

Em relação a METEOROLOGIA, responda:

1 – O que você entende sobre Meteorologia?

2 – Qual relação você identifica entre a sua disciplina e o assunto meteorologia?

3 – Você gostaria de obter mais informações e participar do projeto: Monitoramento Atmosférico a partir da Estação Meteorológica, um caminho da escola até a comunidade?

sim não

Figura 1 – Questionário - Professores

1 – Você considera importante saber sobre a previsão do tempo? Por quê?

2 – Você costuma consultar a previsão do tempo? Com qual frequência?

3 – Na sua família alguém se preocupa com a previsão do tempo? Quem? Por que?

4 – Qual a sua opinião sobre: como é “feita a previsão do tempo”?

5 – O que é necessário para se fazer a previsão do tempo?

6 – Quais as relações você identifica entre meteorologia e as

Figura 2 – Questionário alunos

1 – Como você avalia o desenvolvimento desse projeto?
Aspectos positivos: **Aspectos negativos:**

2 – Como você avalia a sua participação no projeto?
Aspectos positivos: **Aspectos negativos:**

3 – Qual sua perspectiva de continuidade do projeto? Você esta utilizando a estação em sua propriedade?

4 – qual diferença você identificou na forma como estes conteúdos envolvendo a estação meteorológica foram tratados?

5 - Na sua opinião, o que mais motivou o seu interesse para participar do projeto?

6 - Quando você começou a perceber que o que vocês tinham na escola poderia ser utilizado na comunidade, ou seja, em uma chácara?

Figura 3 – Entrevista - Alunos, Professores, Direção.

1 – Como você avalia o desenvolvimento desse projeto?
Aspectos positivos: **Aspectos negativos:**

2 – Como você avalia a sua participação no projeto?
Aspectos positivos: **Aspectos negativos:**

3 – Qual sua perspectiva de continuidade do projeto? Você esta utilizando a estação em sua propriedade?

4 – Na sua opinião, o que mais motivou o seu interesse para participar do projeto?

5 - Quando você começou a perceber que o que vocês tinham na escola poderia ser utilizado na comunidade, ou seja, em uma chácara?

Figura 4 – Entrevista - Agricultor.

Entendemos que nossa pesquisa tem um caráter qualitativo, portanto não vamos discutir os dados sob um aspecto de manipulá-los ou acreditando que eles evidenciam uma única forma de olhar a realidade ou ainda que eles são os responsáveis por nos apontar respostas. O que faremos é, partindo dos questionários e entrevistas, aprofundar as discussões na perspectiva de reconstrução do conhecimento, em outras palavras, daremos sentido a eles. Daí a importância de trabalharmos com a escolha da Análise Textual Discursiva. Ela nos conduziu a

escolhas de categorias a partir da análise dos questionários e das entrevistas. Seguimos os passos propostos por Moraes e Galiazzi (2007), num ciclo de análise constituído de três etapas – unitarização, categorização, comunicação e um quarto elemento denominado de auto-organização.

O processo de **unitarização** constitui uma “desmontagem do texto”, ou seja, é uma avaliação detalhada do material, no nosso caso os questionários e entrevistas. O que se quer é compreender os detalhes dessas falas buscando unidades que façam a sua constituição. A **categorização**, momento em que são estabelecidas relações entre as várias partes das falas. É uma reorganização das falas, é a “formação de conjuntos que congregam elementos próximos” (MORAES, DO CARMO GALIAZZI, 2007, p. 12). O terceiro momento, a **comunicação**, é a nova compreensão que surge após os processos anteriores. Agora as entrevistas se esvaecem em seus sentidos originais, categorizadas, dão espaço para a construção de um metatexto, ou seja, um texto em que os elementos construídos são reorganizados, prontos para uma **auto-organização**, que nada mais é do que a emergência de novas compreensões. “Os resultados finais, criativos e originais, não podem ser previstos. Mesmo assim é essencial o esforço de preparação e impregnação para que a emergência do novo possa concretizar-se.” (MORAES, DO CARMO GALIAZZI, 2007, p. 12).

Na sequência deste trabalho são apresentados: o contexto de investigação e as primeiras ações desenvolvidas na escola e comunidade.

CAPÍTULO 3

O CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO E AS PRIMEIRAS AÇÕES

Abancado à escrivaninha em São Paulo
Na minha casa da rua Lopes Chaves
De supetão senti uma friagem por dentro
Fiquei tremendo muito comovido.
Com o livro palerma olhando pra mim.

Não vê que me lembrei que lá no Norte,
meu Deus!,
muito longe de mim,
na escuridão ativa da noite que caiu
Um homem alado, negro de cabelo
nos olhos.
Depois de fazer uma pele a
borracha do dia
Faz pouco se deitou , está dormindo.
Esse homem é brasileiro que nem eu."

(Carta a Luís da Câmara Cascudo, 26/06/1925. In:
ANDRADE, Mário: Cartas de Mário de Andrade a Luís da
Câmara Cascudo. Belo Horizonte/Rio de Janeiro, Villa
Rica, 1991, p. 36.)

No fundo, a tarefa educativa das Cidades se realiza também através do tratamento de sua memória e sua memória não apenas guarda, mas reproduz, estende, comunica-se às gerações que chegam. Seus museus, seus centros de cultura, de arte são a alma viva do ímpeto criador, dos sinais de aventura do espírito. Falam de épocas diferentes, de apogeu, de decadência, de crises, da força condicionante das condições materiais. (FREIRE, 1993, p.24)

Para buscarmos as respostas para nossas questões de investigação ou seja: Quais os desafios e potencialidades encontrados ao longo do desenvolvimento de uma proposta de ensino que visa contribuir para que os alunos passem a atribuir sentido aos conteúdos estudados na escola? Como uma estação meteorológica poderia contribuir para isso? Quais ações, articuladas ao estabelecimento de vínculos entre escola e comunidade, podem potencializar a atribuição de sentido, por parte dos alunos, aos conteúdos estudados na escola? Neste capítulo

apresentaremos o contexto em que o trabalho foi desenvolvido e as primeiras ações realizadas, que envolveram: (3.1) Contexto em que as atividades foram desenvolvidas (3.2) Em busca de parceiros: escola e comunidade (3.3) Compreensões dos alunos.

3.1 CONTEXTO EM QUE AS ATIVIDADES FORAM DESENVOLVIDAS

A escola onde o projeto foi desenvolvido está localizada na Região Administrativa de Brazlândia – DF, distante 40 km de Brasília. Brazlândia tornou-se distrito de Santa Luiza (hoje Luziânia) na década de 1930, e na década de 1950, com a criação de Brasília, passou a pertencer ao Distrito Federal. Na década de 1970, parte da região de Brazlândia foi dividida em nove núcleos de assentamento agrícola, frutos da reforma agrária criada pelos governos militares. Inicialmente, essas regiões eram chamadas de Núcleos, somente depois da inauguração os moradores passaram a chamá-las de INCRA, talvez, fazendo uma referência ao órgão criador, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. É no INCRA 08 que se localiza a escola.



Figura 5 - Mapa de localização do INCRA 08 (<http://www.nippobrasilia.com.br>)

Com o passar dos anos, o INCRA 08, que era formado basicamente por chácaras, passou a ter algumas organizações sociais, inclusive ausentes em outras cidades do mesmo porte e até maiores, tais como: Posto de Saúde, Posto Policial, Associação de Moradores, Clube, 02 Instituições Públicas de Ensino (uma oferece Séries Iniciais do Ensino Fundamental e a outra Séries Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio) e Igrejas. Pode assim, ser considerada uma região que possui infraestrutura básica.

A Escola, instalada em 1968, tem sua história confundida com a própria criação da região. Inaugurada com o nome de Escola Rural INCRA 08, inicialmente, atendendo apenas ao 1º Grau (1ª a 4ª série). Em 1977, seu nome foi alterado para Escola Classe INCRA 08. Com o passar dos tempos, com o aumento populacional e a progressão dos alunos, houve a necessidade de ampliar o ensino oferecido. Nesse momento passou a atender, também, alunos de 5ª a 8ª séries. E em 1980 foi nomeada como Centro de Ensino de 1º Grau INCRA 08. Em 1996, atendendo às exigências da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, recebeu um novo nome, Centro de Ensino Fundamental INCRA 08 (CEF INCRA 08) e, finalmente em 2013, ficou registrada como Centro Educacional INCRA 08 (CED INCRA 08).

Localizada a 15 km do centro de Brazlândia, o CED INCRA 8 atende as comunidades da região: o INCRA 08 e INCRA 6, 7 e 9. Essas últimas, por não atingirem o mesmo desenvolvimento do INCRA 08, mantiveram-se com suas características iniciais, ou seja, pequenas chácaras.

Em 2014, o CED INCRA 08 matriculou 1.170 alunos de Ensino Fundamental – séries/anos finais e Ensino Médio, divididos em 02 turnos (matutino e vespertino). Do 5º ao 8º anos funcionam no turno matutino e o 9º até o final do Ensino Médio no turno vespertino. Possui 17 salas de aula e 4 salas utilizadas para fins pedagógicos (Multimídia, Laboratório de Informática, Sala de Leitura e Sala de Recurso). Porém, esses espaços pedagógicos estão sendo transformados em sala de aula, devido o aumento da procura da comunidade (PPP CED INCRA 08, 2014).

A escola possui uma Estação Meteorológica que está localizada em uma área de aproximadamente 40 metros quadrados, próxima à biblioteca. A mesma contém um abrigo meteorológico nos padrões fornecidos pelo INMET, e os seguintes instrumentos na forma analógica: um anemômetro, um pluviômetro e um psicrômetro, bem como um instrumento de medição de temperaturas de máxima e mínima, um heliógrafo e um barômetro. A forma digital ainda está sendo montada. Nesta estação é possível realizar as medidas de velocidade do vento, índice pluviométrico, umidade relativa do ar, temperatura máxima e mínima, radiação solar e pressão atmosférica. A seguir são apresentadas imagens da estação meteorológica construída na escola.

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA CED INCRA 08		
		
INSTRUMENTOS MONTADOS NA ESTAÇÃO		
		
ANEMÔMETRO	PLUVIÔMETRO	TERMÔMETRO MÁX/MÍN
		
PSICRÔMETRO	INSTRUMENTOS	INSTRUMENTOS

Figura 6 – Imagens da estação e seus instrumentos

Como dito, em nossa avaliação, a Estação Meteorológica não estava conseguindo mobilizar os alunos e nem os professores. Acreditamos que, como todo processo didático implantado em uma instituição de ensino, este precisa de um apoderamento dos seus conteúdos por parte da comunidade, e isto não aconteceu com a Estação Meteorológica. Diante disso, entendemos que é preciso buscar parceiros dentro e fora da escola, processo que será descrito na sequência.

3.2 EM BUSCA DE PARCEIROS: ESCOLA E COMUNIDADE

Para definir a estratégia a ser usada no desenvolvimento das atividades na escola foram realizadas algumas reuniões com a direção e com os professores, as quais são descritas a seguir.

O primeiro contato foi com a direção da escola, em março de 2014, num momento em que o delineamento do projeto ainda não estava claro. Ainda assim, a direção abriu as portas da escola, possibilitando a mim a liberdade para a utilização do espaço.

O contato com os professores se deu em reuniões pedagógicas (coordenação pedagógica como tem sido chamadas na SEEDF), realizadas após essa conversa inicial com a direção da escola.

Na primeira reunião, participaram doze professores das seguintes áreas: 1 de Física, 2 de Geografia, 1 de História, 2 de Português, 1 de Biologia, 1 de Artes, 2 Matemática, 1 de Educação Física e 1 de Química.

Nessa reunião, apresentei o caminho que estava sendo percorrido, desde o histórico da estação na escola e do apoio da direção ao meu ingresso no mestrado, perpassando pela minha compreensão do que era ser professor, até a importância de articular as disciplinas escolares ao tema. Também aproveitei esse momento para identificar professores parceiros, dispostos a desenvolver um projeto relacionado à Estação na escola.

Também foi abordada nesse encontro, a perspectiva de articulação de cada disciplina com o tema. À medida que a discussão aconteceu foi possível perceber que os professores tinham certa facilidade em estabelecer conexões entre suas disciplinas e a Estação, mas, muitas vezes essas conexões se mostraram superficiais, a

exemplo da mencionada pelo professor de Matemática: “podemos calcular os dados” ou de Português “podemos associar a Meteorologia com a sua etimologia”. Outros professores, como o de Artes, já estabeleceram relações mais detalhadas – “podemos relacionar às artes visuais – produção de maquetes; Cênicas – como tema para a produção de peças teatrais, vídeos publicitários e cinematográficos, Música – relação entre som e instrumentos”.

A partir dessa reunião e das discussões com a direção, chegamos a um denominador comum. Havia um desinteresse da escola para desenvolver atividades relacionadas à Estação Meteorológica, o que a nosso ver, estava relacionada a falta de conhecimento do que era uma Estação Meteorológica por parte de todos.

Particularmente, sobre o projeto na escola, o professor responsável (Geografia) relata que em 2013 não havia conseguido relacionar a estação àquela realidade rural, não se conseguiu desenvolver atividades que motivassem os alunos para o trabalho com a Estação, nem tão pouco se conseguiu a motivação dos professores para participarem do projeto, apesar de o projeto fazer parte do PPP da escola.

A nosso ver, essa desmotivação é explicada pelo trecho a seguir, escrito por Freire no livro “Educação como Prática da Liberdade”:

E como são receitas transplantadas que não nascem da análise crítica do próprio contexto, resultam inoperantes. Não frutificam. Deformam-se na retificação que lhes faz a realidade. De tanto insistirem essas sociedades nas soluções transplantadas, sem a devida “redução” que as adequaria às condições do meio, terminam as suas gerações mais velhas por se entregarem ao desânimo e a atitudes de inferioridade. (FREIRE, p. 59, 1987)

Ou seja, era preciso buscar a devida “redução” da Estação Meteorológica para relacioná-la com as necessidades daquela comunidade. Mas, como fazer isso?

Seguimos o seguinte pensamento: Há um evento agrícola muito importante prestes a acontecer na região - a Festa do Morango. Outro ponto, o INCRA 08 é a região mais desenvolvida dos INCRA’S; é um misto de rural com urbano, fato que por muitas vezes deixa a juventude local sem querer se assumir como moradores de núcleo rural. E, finalmente, tínhamos uma Estação Meteorológica montada.

Isso tudo nos fez acreditar que articular a estação à agricultura seria o caminho a ser trilhado, seria uma busca de significado para a Estação. Tínhamos todos os pontos convergindo para fazer uma junção da Estação com a agricultura local.

Assim, no nosso entendimento, era necessário que déssemos um passo atrás com a Estação Meteorológica e fôssemos em busca desta identidade com a escola, com a comunidade. Seria uma busca por um apoderamento daquele conhecimento, ou seja, da Estação Meteorológica. Ela seria a ponte de ligação entre escola e comunidade. Ela nos apontaria para esse diálogo.

Desses contatos iniciais com a direção e os professores decidiu-se, também, que o assunto seria abordado em encontros a serem realizados no contra turno. Por sugestão da direção, esses encontros deveriam ser realizados no horário noturno, pois eles acreditavam ser mais fácil aos alunos de chácaras ficar na escola depois do horário normal de aula do que eles virem no período da manhã; também, cada encontro teria a duração de duas horas aula. Como parceiros foram identificados os professores de Geografia, Física, História, Artes e Português.

Também, com o professor de Geografia foi definido como seriam as ações com os alunos, ou seja, a programação dos encontros. Esses envolveriam o estudo e a confecção dos instrumentos presentes na estação: o anemômetro, psicrômetro, pluviômetro e termômetro de máximo e mínimo.

Após essas definições, decidimos buscar parceiros na comunidade e isso nos levou à EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Essa empresa foi fundamental nesse diálogo, foi a “ponte” entre a escola e os agricultores, indicando possíveis parceiros. Um dos agricultores indicados era antigo na região e que há muito tempo fazia o controle pluviométrico em sua propriedade. O outro agricultor, morador novo da região, estava despontando como um dos maiores produtores de morango e tinha interesse em desenvolver uma agricultura voltada para a sustentabilidade.

Aproveitando uma visita técnica fomos apresentados ao segundo agricultor (João Carlos) por agentes da EMATER que levaram para ele uma análise de solo. Neste momento o convidamos para participar do nosso primeiro encontro com os alunos. Também, falamos da possibilidade da construção de uma estação meteorológica na sua propriedade.

3.3 COMPREENSÕES DOS ALUNOS

Com a intenção de buscar uma maior delimitação com relação à dinâmica dos encontros e de levantar as compreensões dos alunos sobre o assunto, optou-se por

fazer um questionário que foi aplicado a três turmas num total de 69 alunos das seguintes séries: 1ª, 2ª e 3ª série. As respostas foram analisadas a partir do agrupamento de semelhanças, buscando categorias de síntese. A seguir são apresentados os resultados dessa análise.

A primeira questão “Você considera importante saber sobre a previsão do tempo? Por quê?” nos mostrou que a maioria considera importante saber sobre a previsão do tempo, como pode ser observado no gráfico abaixo, que apresenta uma síntese das respostas.



Gráfico 1

Para justificar sua escolha, os alunos utilizaram argumentos relacionados a: (i) escolhas pessoais, com a intenção de definir a roupa que será usada ou a realização de um determinado passeio. (“porque vou me prevenir levando blusa de frio ou usar blusa regata”, “porque fazemos planos e conforme o tempo precisamos adiar tal programação”); (ii) questões mais amplas, que afetam a sociedade como um todo (“porque a partir dela nós podemos descobrir possíveis desastres ambientais, como: furacões e tornados”, “porque é muito importante o clima para nós seres humanos”). Os alunos que responderam que não consideravam importante, quando justificaram sua resposta, colocaram aspectos relacionados à confiabilidade da previsão (“porque nem todas as vezes é igual ao transmitido”).

A segunda questão “Você costuma consultar a previsão do tempo? Com qual frequência?” nos mostrou que a maioria dos alunos frequentemente consulta a previsão do tempo – conforme é apresentado no gráfico 2.

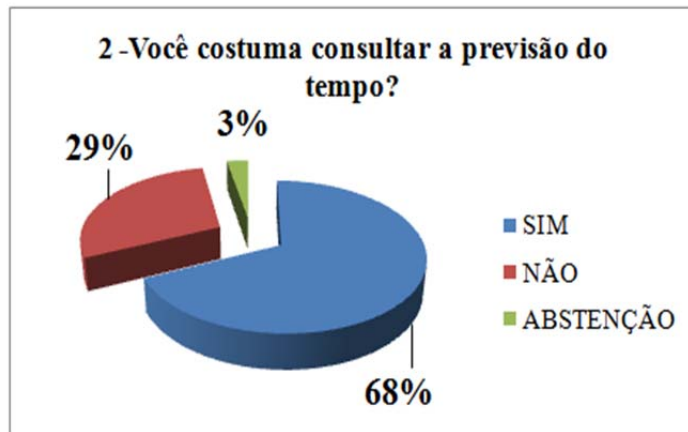


Gráfico 2

A terceira questão “Na sua família alguém se preocupa com a previsão do tempo? Quem? Por quê?”, representada no gráfico 03, aponta que a maioria das famílias não se preocupa com a previsão do tempo, ainda que possam acompanhá-la. Dentre os membros da família que se preocupam com a previsão prevalecem os pais, e está muito ligado à tomada de decisões com relação a roupas e a ações do dia a dia (passeios, levar guarda chuva, etc.). Também, três alunos colocaram que seus pais se preocupam com a previsão do tempo para o plantio.

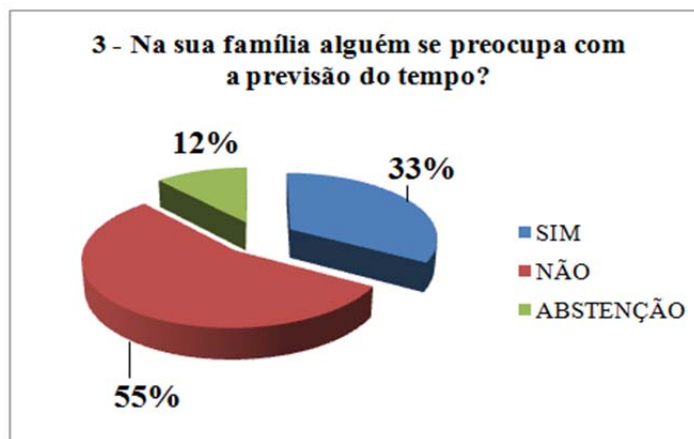


Gráfico 3

As respostas dadas à questão 4 “Qual a sua opinião sobre: como é “feita” a previsão do tempo?” foram organizadas em três grupos diferentes: tinham ideia, não tinham ideia e abstenções, uma síntese das mesmas encontra-se na tabela a seguir, organizada por série:

4 – Qual a sua opinião sobre: como é “feita” a previsão do tempo?		
1ª Série	2ª Série	3ª Série
TINHAM IDEIAS = 9	TINHAM IDEIAS = 11	TINHAM IDEIAS = 17
NÃO TINHAM IDEIA = 12	NÃO TINHAM IDEIA = 3	NÃO TINHAM IDEIA = 6
ABSTENÇÃO = 5	ABSTENÇÃO = 3	ABSTENÇÃO = 3
RESPOSTAS Estudos geográficos - 3 Pelos nuvens e ventos - 1 Balão meteorológico - 1 Satélites - 1 Computadores modernos - 2 Meteorologista – 1	RESPOSTAS Aparelhos sofisticados - 6 Métod. de Lab. de Ciênc. -1 Massas de Ar - 1 Satélites – 3	RESPOSTAS Satélites - 5 Inst.Meteorológicos - 8 Cálc. Quant. Chuva - 2 Coleta de dados - 1 Quantidade vento – 1

Tabela 1

Ao analisar essas respostas, percebe-se que um grande número de alunos tem ideias de como a previsão do tempo é feita, para chegarmos a esta conclusão buscamos palavras nas resposta que nos remetiam às previsões, por exemplo, instrumentos de medida – termômetros etc. Observa-se, também, que há um crescente amadurecimento entre as respostas dos alunos do 1º ano, para os alunos do 3º ano, julgamos que este fato relaciona-se ao maior contato com os conteúdos relacionados à este assunto. Outra questão que fica evidente é a ligação entre como as previsões são feitas e a utilização de equipamentos muito sofisticados, computadores avançados, o que também comparece nas respostas dadas a questão 5 “O que é necessário para se fazer a previsão do tempo?”, sistematizadas na tabela a seguir.

5 - O que é necessário para se fazer a previsão do tempo?		
1ª Série	2ª Série	3ª Série
TEM IDEIA = 16	TEM IDEIA = 10	TEM IDEIA = 17
NÃO TEM IDÉIA = 4	NÃO TEM IDÉIA = 3	NÃO TEM IDÉIA = 5
ABSTENÇÃO = 6	ABSTENÇÃO = 5	ABSTENÇÃO = 4

Tabela 2

A questão 6 “Quais relações você identifica entre Meteorologia e as disciplinas: Física, Química, Biologia, Geografia e História?” nos mostra que um número considerável de alunos, mais da metade identificou relações com as disciplinas mencionadas. Logo o que foi apresentado pelos alunos, nos mostrou que um grande número consegue ver relações da meteorologia com todas as disciplinas mencionadas.

6 - Quais relações você identifica entre Meteorologia e as disciplinas: Física, Química, Biologia, Geografia e História.		
1ª Série	2ª Série	3ª Série
SIM = 9	SIM = 11	SIM = 14
NÃO = 8	NÃO = 3	NÃO = 2
ABSTENÇÃO = 9	ABSTENÇÃO = 3	ABSTENÇÃO = 10
RELAÇÕES: Física – 3 Várias(Quím. Bio.) – 4 Geografia – 1 História – 1	RELAÇÕES: Física – 1 Várias(Quím. Bio.) – 8 Geografia – 1 História – 1	RELAÇÕES: Física – 1 Várias(Quím. Bio.) – 8 Geografia – 5 História – 0

Tabela 3

Por fim, as respostas dadas à questão 7 “O que você gostaria de saber a respeito desse assunto?” apontam que muitos alunos gostariam de estar mais informados sobre como o estudo da meteorologia é feito, como as previsões são feitas. Uma síntese da ocorrência dessas respostas encontra-se na tabela a seguir e foram separadas nas seguintes categorias – como é feita, funcionamento e histórico.

7 - O que você gostaria de saber a respeito desse assunto?		
1ª Série	2ª Série	3ª Série
COMO É FEITA – 3 FUNCIONAMENTO – 1 HISTÓRICO – 1	COMO É FEITA – 9 FUNCIONAMENTO – 2 HISTÓRICO – 1	COMO É FEITA – 15 FUNCIONAMENTO – 3 HISTÓRICO – 3
SABER NADA = 16	SABER NADA = 3	SABER NADA = 2
ABSTENÇÃO = 5	ABSTENÇÃO = 2	ABSTENÇÃO = 3

Tabela 4

Em síntese, a partir desse questionário foi possível perceber que o entendimento dos alunos sobre o assunto não é aprofundado, ainda que considerem importante saber sobre o mesmo. Essa importância, na maioria dos casos, está associada a escolhas e ações do dia a dia, como vestimentas, realização de passeios, levar guarda-chuva, etc. Apenas três alunos mencionam relações entre a previsão do tempo e a agricultura. Diante disso, entende-se que as ações que envolverão a Estação Meteorológica e os alunos, devem abarcar além das discussões sobre os instrumentos de medida, qual a importância das previsões para a agricultura bem como a forma de subsistência da região na qual a escola se encontra.

CAPÍTULO 4

DESENVOLVIMENTO DA AÇÃO

Neste capítulo é apresentada a ação educativa desenvolvida na escola, bem como todo o processo que nos levou até a construção de uma estação na chácara do agricultor João Carlos.

Foi no segundo semestre de 2014 quando tudo começou. Os encontros foram semanais, num total de 14 (quatorze), com duração de uma hora e quarenta minutos cada. Foram realizados no Laboratório de Ciências da escola e também na chácara do agricultor que participou do projeto.

Normalmente eu chegava uma hora antes dos encontros e preparava a sala da seguinte forma: distribuía nas mesas todo o material a ser utilizado (livros, artigos e equipamentos). O objetivo era deixar tudo disponível para os alunos, de tal forma que eles pudessem mexer em todo o material e já começar a interagir com a proposta dos encontros.

Em todos os encontros passávamos nas salas convidando os alunos para participarem.

Na sequência é apresentado um cronograma dos encontros e um relato de como eles aconteceram. Desde o momento do convite aos alunos até a construção da estação em uma propriedade rural.

Cronograma

ENCONTRO	DATA	ATIVIDADES
Divulgação	14-15-16/07	Os momentos que antecederam o 1º encontro foram destinados à divulgação do projeto. Passávamos em todas as salas da escola convidando os alunos. Fizemos este caminho até as primeiras semanas de setembro.
01	16/07	Estação Meteorológica, buscando sentido. - apresentação do projeto – vídeo mostrando o histórico dos projetos da escola - leitura de um pequeno texto de José Lutzemberger sobre meio ambiente; - início das discussões a partir das questões da filipeta (convite) - fala relato do agricultor - apresentação da maquete da estação - visita à estação na escola.
02	22/07	- visita a estação e pequenos reparos na estrutura; - apresentação dos artigos que conduzirão o trabalho; - funcionamento do termômetro a partir da problematização do Ebulidor de Franklin; - apresentação dos termômetros de máximo e mínimo; - conceito de umidade relativa do ar.

		<ul style="list-style-type: none"> - construção de um psicrômetro, explicação sobre seu uso e funcionamento; - definição de um grupo responsável pela coleta de dados e articulação com a comunidade.
03	29/07	<ul style="list-style-type: none"> - retomada das discussões sobre termômetros; - discussão sobre a montagem final dos psicrômetros; - estudos das tabelas psicrométricas; - adaptações das tabelas de coleta de dados.
04	05/08	<ul style="list-style-type: none"> - discussão dos artigos que direcionaram o projeto - apresentação de material AEB – Agência Espacial Brasileira; - discutindo o conceito de fluvial e pluvial, pluviosidade; - conversando sobre unidade de medida de quantidade de chuva; - discussão de um gráfico do tipo climograma; - construção de um pluviômetro, explicação sobre seu uso e funcionamento; - definição de um grupo responsável pela coleta de dados e articulação com a comunidade.
05	13 e 14/08	<ul style="list-style-type: none"> - término da construção de um pluviômetro, explicação sobre seu uso e funcionamento; - experimento demonstrativo da quantidade de chuva - como efetuar as medidas no pluviômetro; - apresentação dos alunos sobre construção de aplicativo; - apresentação da estação para novos alunos.
06	18/08	<ul style="list-style-type: none"> - análise e pequenos reparos no abrigo da Estação Meteorológica; - busca de sentido para o projeto; - apresentando o conceito de vento; - estudo do funcionamento de um anemômetro; explicação sobre seu uso e funcionamento; - Preparando para a apresentação no Circuito de Ciências; - Preparação para a apresentação na Festa do Morango.
07	19/08	<ul style="list-style-type: none"> - Preparação para apresentação no Circuito de Ciências; - Preparação para apresentação para os Pais; - Preparação para apresentação na Festa do Morango.
08	20/08	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação para os Pais;
09	26/08	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação no Circuito de Ciências (Etapa Regional)
10	29, 30 e 31/08	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação na Festa do Morango.
11	18, 19 e 20/09	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação no Circuito de Ciências (Etapa Distrital). - medição do PH, participação de Química
12	13/10	<ul style="list-style-type: none"> Apresentação na Semana Nacional de Ciências e Tecnologia.
13	10/11	<ul style="list-style-type: none"> - Montagem da estação em uma propriedade - anemômetro; - pluviômetro.
14	19/12	<ul style="list-style-type: none"> - Montagem da estação em uma propriedade; - Estação Digital (fixa) - Estação Digital (móvel) - Inauguração da Estação e Divulgação dos trabalhos dos alunos.
15	15/09 e 10 e 17/10	<ul style="list-style-type: none"> - Encontros com o Ensino Fundamental

Figura 7 – Cronograma de atividades

CONVITE

O trabalho de provocar na escola um estado de inquietação começou a partir do dia 14 de julho de 2014, quando distribuímos na entrada da escola e posteriormente em todas as salas de aula a filipeta a seguir:

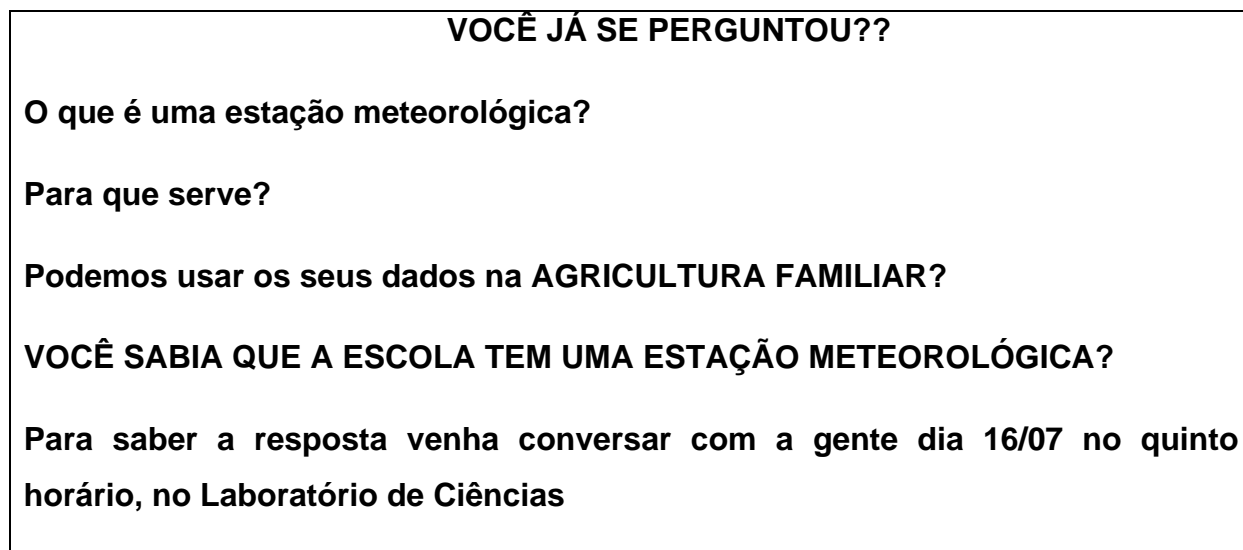


Figura 8 – Convite entregue aos alunos

Neste momento houve uma pequena procura, por parte dos alunos, por maiores informações. Alguns alunos perguntavam como seria o funcionamento do projeto e outros perguntavam se finalmente iríamos começar a utilizar a estação da escola. Nas aulas o professor de Geografia ampliava o debate e despertava mais curiosidade. Além dos alunos de Ensino Médio, foram convidados a participar do primeiro encontro a direção, os professores da escola, a EMATER e a comunidade.

PRIMEIRO ENCONTRO – APRESENTAÇÃO

O primeiro encontro foi realizado numa quarta feira, dia 16 de julho de 2014. Antes de começarmos, passamos nas dez turmas de Ensino Médio reforçando o convite para os alunos. Compareceram à reunião 66 alunos do Ensino Médio, dois professores de Geografia, o agricultor e o vice-diretor. O encontro foi iniciado às 17h10 com a apresentação dos presentes. Depois passamos um vídeo contando, através de imagens, a história de alguns dos projetos desenvolvidos na escola nos anos de 2012 e 2013; um dos quais é o de monitoramento atmosférico no qual a

Estação Meteorológica está inserida. Após a apresentação fizemos a leitura de um breve comentário de José Lutzemberger (TRIGUEIRO, 2005 p. 19).

Feito isso partimos para as questões presentes na filipeta. **O que é uma estação meteorológica? Para que serve? Podemos usar os seus dados na agricultura familiar? Você sabia que a escola tem uma estação meteorológica?**

Durante todo o encontro a participação do agricultor foi expressiva. A discussão se estabeleceu, principalmente no sentido dele nos falar qual a importância de uma estação meteorológica para a agricultura. Ele descreveu como cada um dos instrumentos que a estação possuía poderia ajudá-lo em sua plantação. Deteve-se, principalmente, no anemômetro; chegando a dar dados técnicos em relação à velocidade do vento ideal para a aplicação de adubos e defensivos agrícolas.

Nesse encontro também foi apresentada uma maquete da estação onde havia um modelo de cada instrumento, bem como a estação digital. Ao final, visitamos a Estação da Escola.

Ressaltamos aqui a dificuldade dos alunos em se expressar, o que nos levou a um discurso a respeito da importância do diálogo na construção do conhecimento.

SEGUNDO ENCONTRO – CONSTRUÇÃO DO PSICRÔMETRO E PRIMEIRAS MEDIDAS

O segundo encontro foi realizado dia 22 de julho de 2014, estiveram presentes, treze alunos, professor de Geografia, o professor de Física, um membro da direção e um auxiliar da educação.

Este encontro teve início com uma visita à estação e centrou-se no funcionamento e na montagem de um dos instrumentos que a compõe, o psicrômetro (aparelho composto por dois termômetros idênticos colocados um ao lado do outro, sendo que um deles ligado a um recipiente com água destilada por um cadarço de algodão e o outro termômetro é exposto ao ar. A partir da comparação de suas temperaturas, é possível avaliar a quantidade de vapor de água presente no ar). Para isto foram utilizados dois artigos – Uma Mini-Estação Meteorológica (Adenilson J. Chiquito, Reginaldo da Silvae Kleber Betini Vieira) e Construa sua própria Estação Meteorológica (Maria Augusta do Val Mazzini). Houve uma exposição inicial sobre o conteúdo dos artigos e sua importância para o desenvolvimento do trabalho, em seguida foram discutidos conceitos referentes à umidade relativa do ar (professor de

Geografia) e temperatura (professor de Física). Também foi apresentado aos alunos o Ebulidor de Franklin e lançada uma tarefa para casa: pesquisar sobre seu funcionamento. O professor de Geografia nos falou sobre o termômetro de máximo e mínimo, bem como levantou questões sobre a umidade relativa do ar. Após isso, fizemos a montagem do psicrômetro.

Ao final do encontro foram formadas equipes para as primeiras leituras de umidade relativa do ar e definidos os critérios das mesmas. Foram formados três grupos com três participantes; deveriam ser feitas três leituras no período da tarde, às 13h, 15h45 e às 18h. A Estação fica permanentemente trancada e a chave guardada na direção da escola. Então o grupo de leitura deveria sair da sala ir até a direção, pegar a chave, abrir e fechar a estação e devolver a chave na direção. Os dados coletados deveriam ser anotados em tabelas específicas, nas pranchetas localizadas na estação. Essas tabelas foram adaptadas a partir do trabalho de Campos (2013) e constam nos anexos deste trabalho.

Também foi feita uma lista com todos os e-mails dos alunos participantes. O objetivo era estabelecer um elo de comunicação entre todos para o envio de material para consulta e para pesquisa, bem como pequenos informativos sobre o projeto. Havia dois alunos que disseram não ter acesso à internet em suas casas, para estes a solução encontrada foi a impressão e entrega prévia dos artigos.

TERCEIRO ENCONTRO – COMPREENDENDO OS PRIMEIROS RESULTADOS

O terceiro encontro ocorreu no dia 29 julho de 2014, iniciou com uma pequena retomada do assunto discutido na oficina anterior, estavam presentes 17 alunos. Voltamos para o Ebulidor de Franklin, já que esse tinha sido o dever de casa. Disponibilizamos dois Ebulidores de Franklin nas mesas e deixamos que os alunos manipulassem à vontade e que discutissem entre si algumas explicações para o funcionamento daquele instrumento. Em seguida, por meio de perguntas como: o que provocava a passagem do líquido para o outro compartimento? Será que a temperatura da mão influenciava? E a pressão da mão no vidro? Iniciamos a sistematização dos conhecimentos.

Na sequência foram retomadas as medições realizadas ao longo da semana. Os alunos falaram que as medidas foram coletadas e que a cada medição eles são

acompanhados por alunos não participantes do projeto, para observá-lo e também divulgá-lo. Não havia dúvidas com relação à coleta dos dados e realização das medidas.

A única dúvida era quanto à água do recipiente do termômetro de bulbo úmido. Ela deveria ser trocada a cada tomada de medida? Esse recipiente poderia ficar aberto? Depois de considerarmos algumas coisas, concluímos que esse fato não contribuiria para a medida, ou seja não teria importância. Bastava que a água fosse destilada, pois isso favoreceria a evaporação.

Nesse encontro dois alunos manifestaram o interesse em apresentar um aplicativo para celular Android que eles criaram. Combinamos que no próximo encontro eles fariam essa apresentação.

QUARTO ENCONTRO - CONSTRUÇÃO DO PLUVIÔMETRO E NOVA IMPLEMENTAÇÕES

O quarto encontro, realizado no dia 5 de agosto de 2014. Vinte alunos participaram. Foi conduzido pelo professor de Geografia que iniciou com a discussão dos artigos - Uma Mini-Estação Meteorológica (Adenilson J. Chiquito, Reginaldo da Silvae Kleber Betini Vieira) e Construa sua própria Estação Meteorológica (Maria Augusta do Val Mazzini). Também foi apresentado o material da AEB – Agência Espacial Brasileira - sobre estações meteorológicas; aproveitou-se para falar um pouco sobre o trabalho realizado pela AEB. O Professor trouxe material ilustrativo disponível no site da agência (<http://aebescola.aeb.gov.br/>) bem como uma imagem de satélites mostrando o processo de ocupação do DF.

O professor de Geografia trabalhou com conceitos relacionados à pluviosidade. Falando de chuva, de alagamento, questões relacionadas com a impermeabilização do solo, diferenciando água pluvial de água fluvial. Foi falado em boletins do tempo e em como se interpreta um climograma e como poderíamos construir um. Os alunos trouxeram informações sobre quantidade de chuva e sua respectiva unidade. Estabeleceu-se uma discussão sobre o que era o milímetro de chuva e como a Geografia compreendia estes conceitos. Estabeleceu-se intensa discussão em relação à construção do pluviômetro. Foi necessário que houvesse um diálogo contínuo entre o grupo, pois vários conceitos foram evocados, foi possível relembra-

los e contextualizá-los, tais como cálculo de área, volume, unidade de medida, transformação de unidades, etc.

Ao final do encontro, houve a escolha da equipe responsável pela finalização da construção do pluviômetro e sua instalação e, também, da equipe que faria as leituras dos dados coletados por esse instrumento. Houve a sugestão por parte dos alunos, de que poderíamos focar mais nas partes conceituais da estação. Foi feito um breve resumo do encontro e determinada algumas atividades para casa, quais sejam: pesquisar sobre como fazer medida de área e de volume em objetos circulares (cilindro por exemplo), e refletir sobre como poderíamos medir a quantidade de chuva.

O interesse pelos trabalhos desenvolvidos na estação foi tamanho que neste encontro já havia sugestões de como poderia ser feito uma implementação das tabelas de anotações de dados nos celulares, ou seja, os dados poderiam ser colhidos e lançados em tabelas no celular dos alunos e ficar disponíveis para todos. Diante disso, para o próximo encontro, dois alunos iriam explicar como isso seria possível e mostrar o aplicativo para Android que eles criaram.

Nesta oficina recebemos o convite para participarmos do IV Circuito de Ciências do Distrito Federal, etapa regional. Conversamos com o grupo e avaliamos o que tínhamos feito e qual a nossa real condição de competirmos. O desejo de participar do evento foi unânime. Se esta era a nossa decisão, precisaríamos intensificar nossos trabalhos!

QUINTO ENCONTRO - CONSTRUÇÃO DO PLUVIÔMETRO E NOVAS IMPLEMENTAÇÕES

Encontro realizado nos dias 13 e 14 de agosto de 2014. Mais cinco alunos interessados em participar do projeto vieram para o encontro. Explicamos a eles em que momento estávamos e como eram estabelecidos os estudos. Depois disso, aconteceu a apresentação de um experimento motivador para concluir a discussão do pluviômetro. Esse experimento consta de dois recipientes de formato cilíndrico com capacidade de 40 ml e 60 ml o que dá a eles uma diferença no diâmetro de suas “bocas” e uma ducha de jardim. O objetivo é que essa ducha “chova” de forma uniforme nos dois recipientes e depois seja avaliado a quantidade de água e a altura da coluna de água nos dois recipientes.

Na sequência, os alunos mostraram os aplicativos que haviam construído. O aplicativo para celular, o blog e o facebook. No aplicativo estão disponíveis os dados de temperaturas máximo e mínimo, velocidade do vento, pressão atmosférica e umidade relativa do ar. No blog pode-se ver todos esses dados e um histórico da Estação Meteorológica na escola, vídeos e imagens explicativos da construção do projeto. O facebook foi um ponto de troca de informações entre os alunos e os professores e também se mostrou como um canal de divulgação para a comunidade, lá podemos ver todas as apresentações no Circuito de Ciências, bem como na Festa do Morango.

Terminamos este encontro com os alunos apresentando a Estação Meteorológica para os novos integrantes do projeto. Neste momento já estavam montados na estação os seguintes instrumentos: termômetros de máxima e mínima, psicrômetro, pluviômetro e os dados fornecidos por estes instrumentos estavam sendo anotados em tabelas.

SEXTO ENCONTRO - CONSTRUÇÃO DO ANEMÔMETRO E NOVA IMPLEMENTAÇÕES

Encontro realizado no dia 18 de agosto de 2014, estava marcado uma visita ao INMET (Instituto de Meteorologia), algo que não ocorreu, pois houve problemas com o transporte. Havia 30 alunos inscritos para a visita. Desta forma, neste dia, construímos e discutimos os conceitos do anemômetro e agendamos um encontro para o dia 19, pois, já estávamos nos preparando para a apresentação no Circuito de Ciências.

A construção do anemômetro foi dividida em dois momentos, o primeiro foi a discussão dos conceitos envolvidos. Para isto utilizamos o capítulo 12 do livro texto de Física adotado na escola (GASPAR, 2010, p. 186-197). Foi distribuída uma cópia do capítulo para cada participante, focamos principalmente nos conceitos de velocidade angular. Posteriormente foram utilizados quatro artigos que ilustraram as várias formas de construir um anemômetro: 1- Uma Mini-Estação Meteorológica (CHIQUITO *et al*, 2005) 2 - Construa sua própria Estação Meteorológica (MAZZINI, 1982), 3 - Usando Motores DC em experimentos de Física (BENDER *et al*, 2004) e 4 - Desenvolvimento e Avaliação de Anemômetro de Copos de Fácil Construção e Operação (DE PAIVA SAMPAIO, 2005).

SÉTIMO ENCONTRO – PREPARAÇÃO PARA O CIRCUITO DE CIÊNCIAS

Este encontro foi realizado no dia 19 de agosto de 2014. Teve sua motivação voltada para a apresentação no Circuito de Ciências. Precisávamos traçar estratégias para a apresentação. Decidimos sobre a divisão dos grupos e a forma que utilizaríamos para a divulgação (folders, slides, cartazes), bem como quais experimentos seriam apresentados.

Nosso primeiro passo foi organizar os grupos que participariam desta apresentação já que só podíamos inscrever dez participantes, contando os dois professores organizadores. O critério de escolha para participar da feira estava ligado às participações das equipes nas leituras e anotações de dados dos instrumentos, foi escolhido um de cada equipe.

As atribuições foram divididas de acordo com os interesses, havia os que dominavam a fala e o conhecimento de todo o processo de trabalho do projeto, estes ficaram com a parte teórica mostrando o histórico e os processos de divulgação (sites, blogs e aplicativo Android). Havia aqueles que compreenderam muito bem a parte de funcionamento dos equipamentos e a sua importância para a agricultura local, identificando como aquele objeto (estação) pode ser utilizado na agricultura. E havia aqueles que se interessavam pelo conhecimento puro, ou seja, a criação do software de comunicação da estação com a internet, a criação de tecnologias melhores para a implementação dos instrumentos, ficando responsáveis por essa parte. Também, compreendemos que havia a necessidade de um aluno responsável por fazer os registros das imagens e as gravações do evento. Assim construímos nossa equipe de forma que todos conheçam o funcionamento da Estação Meteorológica.

Para o trabalho dos grupos foi proposta a seguinte dinâmica: cada equipe de três componentes iria pegar o seu material, ou seja, os artigos que foram enviados por e-mail e discuti-los focando principalmente os conceitos envolvidos em cada um deles. Seria o momento em que cada equipe faria a ligação do que aprendeu com os seus conhecimentos prévios e os conhecimentos sistematizados. Após essa leitura seriam discutidas as dúvidas e possibilidades de apresentação.

Também, nesse encontro, foi discutido o material de divulgação a ser utilizado no stand da feira. Levamos modelos de banners e vários modelos de trabalhos já apresentados pelos componentes da equipe; materiais criados pelos alunos em suas

apresentações nas feiras da escola e materiais apresentados em congresso pelos professores.

Deste momento saiu a proposta de apresentarmos o trabalho para os pais de alunos do matutino e do vespertino. A escola havia marcado uma reunião com eles para o dia 20 de agosto e aproveitamos este momento para a divulgação do projeto junto à comunidade. Compreendemos que aquele momento serviria de ensaio para a nossa apresentação no Circuito de Ciências.

Neste momento nós já estávamos fazendo contatos com a Regional de Ensino e com a Administração de Brazlândia no sentido de conseguirmos um espaço para apresentação da Estação Meteorológica na Festa do Morango. Porém, a busca de diálogo não logrou resultados.

Diante disso, entramos em contato com a Associação Rural e Cultural Alexandre de Gusmão. Trata-se de uma associação de produtores da região, ligada à cultura Japonesa, responsável pela organização da Festa do Morango. Fomos até o representante desta associação para lhe solicitar um espaço na Festa para expor a Estação. Apresentamos nosso projeto por meio de uma maquete e falamos como ele funcionava na escola. De imediato ele percebeu a importância do nosso trabalho e nos cedeu um espaço no evento.

OITAVO ENCONTRO – APRESENTAÇÃO PARA OS PAIS

No dia 20 de agosto a Estação Meteorológica foi apresentada aos pais. Os alunos mostraram a eles todo o funcionamento, os instrumentos e seus princípios básicos, bem como o aplicativo no celular que já havia sido criado pelos alunos e o site no qual estavam disponíveis os dados de leitura dos sensores.

Foi um passo muito acertado. Estávamos em busca de significados para os nossos estudos e aquela era a primeira oportunidade que tivemos de buscar reais aplicações para os nossos conhecimentos. Os pais puderam ver o que seus filhos faziam na escola e de forma conjunta buscar sentido para aqueles conhecimentos.

NONO AO DÉCIMO SEGUNDO ENCONTRO – FEIRAS DE CIÊNCIAS E FESTA DO MORANGO

Após o momento com os pais foi uma sucessão de encontros para a discussão das apresentações, pois a partir da nossa primeira mostra, no dia 21 de agosto no Circuito de Ciências não paramos mais de nos apresentar, fazendo com que o projeto tivesse seu foco voltado para isso:

21/08 – Circuito Regional de Ciências;

29,30 e 31/08 – Festa do Morango;

18 até 20/09 – Circuito Distrital;

02/10 – Premiação pelo 4º lugar no Circuito Distrital;

13 até 19/10 – SNCT – Semana Nacional de Ciências e Tecnologia.

Descreveremos estes momentos em um único relato, pois assim acreditamos ficar mais evidente o quão importante foi para o projeto como um todo.

Como relatado, a primeira oportunidade de mostra dos nossos estudos foi com o Circuito Regional de Ciências.

O Circuito de Ciências ocorre da seguinte forma: são quatro etapas que tem sua culminância na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Os melhores trabalhos selecionados na escola se classificam para uma etapa regional, os dois melhores trabalhos dessa etapa são classificados para a Distrital que por sua vez seleciona os 6 melhores, estes irão para a etapa da SNCT.

Assim, o Circuito Regional é um momento inicial nos circuitos. As apresentações estão relacionadas às escolas da região de Brazlândia e o público é formado por alunos, dos Anos Iniciais até o Ensino Médio. São realizadas três avaliações por professores capacitados. A nós foi concedido uma sala de aula para montarmos a mostra, fizemos a disposição da apresentação em cinco passos: 1 – na entrada, um aluno apresentava, por meio de banner e fotografias, a história da construção do projeto. 2 – em seguida eram apresentados os aplicativos construídos: site, blog, facebook e aplicativo do celular. 3 – depois acontecia a demonstração dos experimentos que ilustravam o funcionamento da estação, termômetros, barômetro, funcionamento do pluviômetro; 4 – era a montagem do abrigo da estação; 5 – ao final, era apresentado um portfólio com toda a história do projeto, bem como seus próximos passos, ou seja a construção de uma estação digital e sua implantação em uma propriedade agrícola da região.

Fomos classificados em primeiro lugar no Circuito Regional e, assim, participamos do Circuito Distrital, que foi realizado nos dias 18, 19 e 20 de setembro, no Estádio de Esportes Mané Garrincha. Nesse momento a troca de conhecimento é muito forte, algo que é bastante significativo. O evento é aberto a um público bem diversificado, fato que muito enriquece nossa apresentação, possibilitando a consolidação do nosso aprendizado sobre a estação meteorológica e intensificando nossas ideias de aplicação na agricultura local. Muitas sugestões foram apresentadas por parte dos visitantes, podemos destacar a sugestão de uma professora do Piauí que desenvolve um trabalho naquele local e defende que o aumento da temperatura no início do período vespertino diminui a atenção dos alunos. Segundo a professora, ela faz um levantamento das temperaturas da região efetuando medidas diárias na escola e depois as analisa comparando-as com o rendimento em outros horários.

Outro fato importante que ocorreu aqui foi a visita de um ex-aluno da escola que naquele momento estava nos avaliando, ele era aluno da Universidade de Brasília. Este fato mexeu bastante com o pensamento daqueles alunos e possibilitou a eles uma nova visão sobre as possibilidades do projeto inclusive como forma de incentivo ao ensino superior. O ex-aluno havia participado do projeto em 2012.

No circuito distrital fomos classificados em quarto lugar o que nos deu o direito de participarmos da Semana Nacional de Ciências e Tecnologia como convidados e participarmos da cerimônia de entrega de medalhas para os ganhadores. Esta cerimônia contou com a participação do Secretário de Educação e da Sub-Secretária.

Antes da apresentação no Circuito Distrital conseguimos uma oportunidade de apresentação na Festa do Morango em Brazlândia. Essa apresentação aconteceu nos dias 29, 30 e 31 de Agosto. Todos os alunos foram convidados a participar. Dividimos os alunos em três equipes de cinco alunos cada, de tal forma que em cada dia ficaria uma equipe.

A Festa do Morango nos colocou em uma situação muito diferente da que havíamos nos deparado na etapa regional, pois, o público que nos visitou era composto por pessoas de todas as áreas do conhecimento e por todos os tipos de conhecimento, fato que nos deixou, a princípio, preocupados. Porém na medida em que a apresentação se desenrolava nos sentíamos mais capazes de dialogar, os alunos ficavam mais confiantes em suas potencialidades. Ficavam bastante empolgados ao perceber que estavam dialogando com engenheiros, agrônomos e

inclusive meteorologistas. Recebemos vários convites para apresentação do trabalho, nos mais diversos locais; escolas, chácaras e faculdades.

Na nossa avaliação era preciso aprofundar mais nos estudos da estação, buscar novos saberes. Duas coisas ocorreram neste sentido:

A primeira – os alunos motivados por uma chuva que aconteceu na Festa do Morango questionaram se poderíamos medir o PH da água coletada pelo pluviômetro da estação. Sugeriu que eles procurassem o professor de Química buscando essa informação. Ao que ele respondeu – vamos promover um encontro para fazermos esta análise e no dia 17 de setembro promoveu esse diálogo entre os participantes do projeto, explicando todos os passos para a determinação do PH de uma substância.

A segunda - fomos conversar com a EMATER, éramos quatro alunos e dois professores. Lá nos foi apresentado um instrumento que poderíamos acrescentar à estação, o IRRIGÁS. Trata-se de um instrumento para indicar a umidade do solo, feito de forma artesanal. É composto por uma vela de filtro de barro, enterrada no chão, e uma seringa (3ml), ligados entre si por uma mangueira transparente. Nesta seringa é colocada uma bolinha de plástico que subirá ou descerá de acordo com a umidade no solo. Se o solo estiver seco a bolinha desce, se estiver úmido a bolinha sobe. Este instrumento, de fácil aplicação foi, incorporado à estação.

Por fim chegamos à Semana Nacional de Ciências e Tecnologia, cujo tema era “Ciências e Tecnologia para o desenvolvimento Social”, última etapa do Circuito de Ciências. Este fato foi a consagração de um trabalho e a estruturação de um projeto. Entendemos que os caminhos seguidos serviriam de bases para explicação de como um projeto deste porte pode ser concebido e aplicado. Dois dos nossos alunos foram indicados para participar de uma roda de perguntas com o Ministro de Ciências e Tecnologia.

Agora era momento de nos sentarmos novamente e reavaliarmos todo o nosso processo, as coletas de dados haviam se consolidado e o projeto começava a ser comentado nos corredores da escola. Alguns colegas professores que não participaram inicialmente do projeto, começam a nos procurar interessados em saber como o projeto estava sendo desenvolvido e que tinham interesse em colaborar de alguma forma. Destaco a participação das professoras de Língua Portuguesa do matutino que muito colaboraram na construção dos nossos documentos de divulgação, corrigindo e sugerindo formas de melhor apresentar o trabalho. Chamo a

atenção para alguns auxiliares da educação que colaboraram no transporte e nos ajustes finais da estação na Festa do Morango.

DÉCIMO TERCEIRO E DÉCIMO QUARTO - CONSTRUÇÃO DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA EM UMA CHÁCARA

Estes encontros ocorreram nos meses de novembro a dezembro. Primeiro montamos o anemômetro e um pluviômetro (novembro) e posteriormente montamos as duas estações digitais, uma fixa ligada à internet e a outra portátil de uso pessoal do agricultor. Estas intervenções ocorreram no sábado, dia sugerido pelo agricultor, e tiveram a duração média de 2 horas e meia. Foram bastante proveitosos, tivemos uma oportunidade sem igual de dialogar com o agricultor em seu ambiente de produção. Ali, ele nos deu grandes ensinamentos como: hora de irrigação, identificação da melhor hora para pulverização, nos mostrou a plantação de morango, etc. E evidenciou a importância do homem da terra, a sua dedicação e o seu trabalho. O diálogo foi se estabelecendo. Aprendemos muito.

DÉCIMO QUINTO – COLHENDO FRUTOS

Decidimos chamar de décimo quinto encontro duas atividades. A primeira de total iniciativa dos alunos em parceria com a professora de Matemática do Ensino Fundamental e a segunda uma atividade com a professora de Artes.

A maioria dos alunos do CED INCRA 08 são moradores do Incra 08 e estudam na escola desde sempre, ou seja, Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio. Como já foi relatado, o Ensino Fundamental funciona no período matutino e o Ensino Médio no vespertino. Depois da apresentação no Circuito Distrital os alunos compreenderam que poderiam provocar situações na escola que propiciariam a divulgação e a adesão de novos participantes, tanto alunos como professores. Fizeram apresentações dos instrumentos da estação nos intervalos e propuseram para a professora de Matemática do Ensino Fundamental que fizessem juntos uma atividade envolvendo a estação. Esta atividade foi planejada por eles juntamente com a professora e ficou estabelecido que ela levaria os alunos para o laboratório onde seria discutido, entre todos, como funcionava o projeto Estação Meteorológica. Assim

no dia 15 de setembro aconteceu o primeiro encontro que se desdobrou em mais dois encontros. Na programação constava:

- apresentação do projeto;
- apresentação de experimentos que ilustrassem o funcionamento dos instrumentos;
- explicação do funcionamento dos instrumentos;
- visita à estação e - formação de grupos para a leitura dos dados.

Esses encontros geraram dois grupos de acompanhamento e anotações de dados da estação, e ainda, uma exposição de maquetes da estação meteorológica, atividade que foi proposta pela professora para o trabalho com o conteúdo de geometria e consistia na construção de maquetes da estação explicitando as várias figuras geométricas e suas respectivas áreas identificadas a partir da estação.

Segue imagens destes momentos.

Encontros no Ensino Fundamental CED INCRA 08		
		
LABORATÓRIO ENSINO FUNDAMENTAL	VISITA A ESTAÇÃO	ENCONTRO ENSINO FUNDAMENTAL
EXPOSIÇÃO DAS MAQUETES		
		

Figura 9 – Encontro com o Ensino Fundamental

O segundo momento desse encontro foi uma atividade desenvolvida pela professora de Artes. Ela já havia sinalizado a possibilidade de trabalho conjunto com o projeto. Fato que ocorreu no 3º bimestre, pois nesse momento ela estava trabalhando com os alunos uma técnica artística chamada de “papelagem”, que consiste na construção de móveis. Discutimos como o trabalho poderia se juntar ao projeto da estação. Vimos alguns documentários sobre nuvens e os vários nomes que elas assumem a partir de suas formas. Assim ela decidiu promover essa discussão com os alunos. Primeiramente solicitou a eles que fizessem uma pesquisa, depois trabalhou com este material promovendo seminários de explicações, para, somente depois, construir os móveis. No processo, ela e os alunos sentiram necessidade de uma explicação mais detalhada sobre o assunto. Assim o professor de Geografia separou duas de suas aulas para conversar com os alunos. Fato que enriqueceu a discussão. Dessa atividade foi promovida uma exposição dos trabalhos na sala de aula. Um pouco dessa experiência está relatada nos resultados.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS

Neste capítulo apresentamos os resultados da aplicação do projeto. Para melhor compreensão foram escolhidas duas categorias de análise: (1) potencialidades e desafios do projeto e (2) ações que contribuíram para o sucesso.

Para esta entrevista escolhemos somente os alunos que participaram ativamente das exposições. Foram adotados os seguintes pseudônimos para identificação dos participantes das entrevistas: Ícaro, Ludimara, Marcos, Marildo, Raniquele, Wasleiton, Josué Limeira, para identificar os alunos e Inaldo – Professor de Geografia, Vivian – Professora de Língua Portuguesa, Ronaldo – Professor de Química, Gilda - Professor de Matemática, Magda – Professora de Artes, Sâmela – Diretora, Ricardo – Vice-Diretor, João Carlos - Agricultor.

5.1 IMPRESSÕES DOS ENVOLVIDOS: POTENCIALIDADES E DESAFIOS

A partir da análise das informações coletadas por meio dos questionários e entrevistas, foi possível perceber que alunos, professores e o agricultor avaliaram de forma positiva a ação na escola, mencionando que a mesma trouxe várias contribuições, entendidas como **potencialidades**, quais sejam: (5.1.1) Formação dos alunos; (5.1.2) Relação dos alunos com a escola; (5.1.3) Relação dos alunos com o conhecimento; (5.1.4) Relação dos alunos com a comunidade; (5.1.5) Envolvimento – No caminhar é que o diálogo se estabelece; (5.1.6) Organização dos encontros e falta de recurso.

No decorrer das entrevistas também foram mencionados aspectos negativos que podem ser entendidos como **desafios a serem enfrentados** em intervenções futuras, quais sejam: (5.2.1) Causando Inquietações – A importância da Estação Meteorológica; (5.2.2) Construção coletiva do conhecimento; (5.2.3) Socialização do conhecimento.

A seguir cada uma dessas potencialidades e desafios são discutidos.

5.1.1 FORMAÇÃO DOS ALUNOS

No processo de formação dialógica é fundamental que se de possibilidade para o desenvolvimento de todas as nossas potencialidades, somos todos detentores de um saber, o diálogo evidencia o que temos de melhor e a problematização da sentido para as inquietações. Procuramos destacar falas que mostram as contribuições do projeto para a formação dos alunos.

eu sempre gostei de aprender coisas novas e o projeto foi muito legal, foi uma coisa diferente que você não vê. Ninguém ensina a você falar sobre o clima, essas coisas do tempo, eu achei diferente. (Ludimara).

[..] eu cresci muito em alguns aspectos, eu era muito fechado, eu ainda sou um pouco, mas eu desenvolvi bastante, principalmente na fala. Nas apresentações da Estação nas feiras eu aprendi conteúdos que eram difíceis para mim, tanto de Geografia como de Física e Matemática, aí com a estação foi melhor para aprender os conteúdos e para mim mesmo. (Marildo).

eu quero, eu espero muito que os outros alunos caiam matando nesse projeto, por que o projeto agora esta abrindo, o projeto de agricultura, a estação mesmo, agora tem a informática, mecatrônica em si mesmo, a gente esta fazendo programação, tudo isto putzz!!! eu queria ter conhecido isso tudo antes, mais cedo e não no terceiro ano, para eu aprender mesmo, por que isto aí conta muito no futuro, se você sabe fazer uma programação ou mexer em informática, você é visto de outra forma, você é visto diferente no mercado de trabalho, nos empregos eu vejo isto no dia a dia. Esse projeto me possibilitou isso. Hoje mesmo uma pessoa que iria me contratar perguntou se eu sabia trabalhar com arduino, programação de arduino. Eu gostaria que os alunos percebessem isso e valorizassem o projeto. Em um ano nós abrimos uma nova aba nesse projeto. (Josué Limeira).

O que houve foi o entrelaçamento entre a teoria e a prática. O Pai já fazia, o filho (aluno) não sabia que era dessa forma. O aluno sabia e o pai não sabia que o aluno tinha aquele conhecimento mais sistematizado. E o pai tinha o conhecimento assistemático que ele aprendeu na vida. Então o que houve foi o encontro destes dois conhecimentos, agora eles, pai e filho compreendem que o que um sabe o outro sabe de outra forma, mas que sabe também. O que aconteceu foi exatamente isso: O pai conseguiu ver a escola dentro dele e o aluno conseguiu, dentro da vivência dele, ver a escola também. Então os conhecimentos que eu aprendo na escola são para a minha vida! E o Pai consegui perceber que os conhecimentos que o aluno aprende na escola ele vai aplicar dentro de casa. Deu para entender? É complicado, mas ao mesmo tempo é esclarecedor. Porque tá tudo aqui, a gente só não entende até que ponto cada um entende isso. Esse entendimento, esse entendimento do Pai para com o filho, o nosso aluno e dele para com o Pai – poxa meu Pai já faz isso a tanto tempo e tá tudo aqui na Física, na Química e ele faz lá de forma tão natural, então o aluno começa a também fazer de uma forma natural e entender aquilo de forma natural. (Sâmela).

[...] a gente sai da sala de aula, chegou um momento em que nós estávamos dando aula para outros alunos, para outros professores, pais, foi o que aconteceu nas feiras, a gente apresentava uma coisa assim para pessoas de 30, 40 anos que não sabia, ficavam perguntando e a gente respondia com o

maior gosto, a gente dominava o conteúdo, e a gente passava isso, e eles percebiam que a gente dominava o conteúdo, por isto que a gente levou alguns prêmios. (Josué Limeira).

Instigados a conhecer-se e a conhecer o mundo, alunos e professores se viram no processo de transformação individual. Impelidos a reformular suas questões e a buscar outras respostas, compreenderam que poderiam transformar sua realidade. Freire reflete sobre este momento dizendo: “se os homens são estes seres da busca e se sua vocação ontológica é humanizar-se, podem, cedo ou tarde, perceber a contradição em que a “educação bancária” pretende mantê-los e engajar-se na luta por sua libertação.” (FREIRE, 1987, p. 62). Felizes com este novo encontro consigo, agora se reconhecem como comunidade, compreendem as limitações da forma de educação que praticavam. É a problematização que aponta para a possibilidade de os educandos se tornarem críticos. MUENCHEN (2010, p. 160) nos diz:

Ao problematizar, de forma dialógica, os conceitos são integrados à vida e ao pensamento do educando. Ao invés da memorização de informações sobre Química, Física ou Biologia, ocorre o enfrentamento dos problemas vivenciados. Em síntese, a problematização pode possibilitar que os educandos tornem-se críticos das próprias experiências, interpretando suas vidas, não apenas passando por elas.

Então ousaria a dizer que deixamos “a curiosidade “desarmada” com que olho as nuvens que se movem rápidas, alongando - se uma nas outras, no fundo azul do céu.” e entramos em uma “curiosidade metódica, exigente, que, tomando distância do seu objeto, dele se aproxima para conhecê-lo e dele falar prudentemente. (FREIRE, 1993, p. 55). Foi o primeiro passo para a saída da “curiosidade ingênua” em busca da curiosidade epistemológica.

Foi a conexão com os conteúdos, não porque os conteúdos tenham esta dimensão por si só, mas porque agora educando-educador, educador-educando se sentem empoderados do conteúdo, sentem-se construtores desse conteúdo. O que se compreendeu é como os conteúdos estão organizados nos currículos, e muito mais do que isso, é como eles podem ser reorganizados.

É um ato de ação-reflexão-ação. Esse entendimento foi tão intenso que os alunos propuseram e articularam encontros com outras turmas, outros turnos e outras escolas. Nos parece que eles se entenderam professores.

Esse é o poder da educação problematizadora. O que se propõe é dar oportunidade ao educando para fazer intervenções, dar as suas ideias, construir a sua

formação. Tudo isso é o que estamos chamando aqui de empoderamento, que só se tornou evidente quando permeado pelo diálogo. Diálogo entre escola e comunidade.

5.1.2 RELAÇÃO DOS ALUNOS COM A ESCOLA

A partir das falas de alunos, professores e da direção, foi possível perceber que o desenvolvimento das atividades contribuiu para melhorar a relação dos alunos com a escola. A seguir são apresentadas algumas falas que explicitam isso:

A gente acha que nada do que a gente aprende na escola a gente utiliza, principalmente matemática [...] o bacana do projeto foi que realmente a gente aprendeu aquilo, porque quando é na sala de aula a gente estuda só para passar na prova, só uma coisa simples e com o projeto não a gente realmente viu a utilidade daquele conhecimento, isto incentiva a gente a descobrir mais e não passar batido naquela matéria. (Raniquele).

[...] fez com que os alunos tivessem uma relação melhor com a escola e fez com que nós botássemos nosso conhecimento em prática... na chácara do João Carlos nós colocamos a Estação e colocamos as coisas que nós aprendemos em prática. (Josué Limeira).

o projeto me incentivou a ter mais força para estudar, eu conheço muita gente da parte agrícola, aí eu pensei – esse negócio vai me ajudar muito e eu tive muito interesse... ele me ajudou muito na minha escola, no meu desenvolvimento em sala de aula, eu pude me dedicar mais aos estudos. (Wasleiton).

Esse fato de a gente sair e mostrar a nossa escola, nossos projetos, ganhar prêmios. Eu tive uma interação maior. Dar aula. Também, de repente, eu posso até dar aula, futuramente eu posso até ser um professor por que eu gostei bastante de dar aula de ensinar, de mostrar, eu me senti bastante capaz. (Josué Limeira).

O interesse dos alunos foi o que achei muito bacana por que eles começaram a desenvolver uma coisa que estavam gostando de fazer, independente da influência do professor. Então só do aluno estar fazendo alguma coisa por prazer, independente de nota, já é importante. (Vivian).

Muitas são as críticas feitas à escola. Algumas delas bem conhecidas e citadas insistentemente: desconexão com a realidade local, currículos para alunos ideais etc. Freire evidencia que esta escola,

“[...] de modo geral acalentada ela mesma pela sonoridade da palavra, pela memorização dos trechos, pela desvinculação da realidade, pela tendência a reduzir os meios de aprendizagem às formas meramente nocionais, já é uma posição caracteristicamente ingênua” (FREIRE, 1980, p. 94-95).

Nós procuramos vencer essas barreiras. Foi preciso um novo significado para a escola. Esse significado se apresenta quando há o entendimento, por parte dos alunos, que eles fazem parte de todo o processo, que aqueles conceitos trabalhados lá, fazem parte de suas vidas. Algo, que a nosso ver, a perspectiva freireana contempla, quando propõe o estudo da realidade e o trabalho que desenvolvemos perpassa por essa concepção.

Também é preciso que se compreenda que não é só a escola que proporciona condições para o trabalho do professor. O professor deve buscar condições para a escola, tornando-a um lugar do compartilhamento do conhecimento e não simplesmente do seu ensinamento. Se essa relação não se estabelecer, a relação professor/aluno continuará sendo unívoca, segmentada, e a escola continuará assumindo “uma posição caracteristicamente ingênua”.

O projeto favorece esse compartilhamento quando chama para a discussão os personagens que tornam a existência da escola mais real, são eles: professores, alunos e comunidade. Um dando sentido a existência do outro, escola precisa da comunidade e comunidade precisa da escola. Compreender isso proporcionou aos alunos estabelecer uma nova relação com a escola. De interesse e de sentido. É como se tudo já estivesse ali, o que fizemos foi dar sentido aos conhecimentos, foi dar uma aplicabilidade para eles, então o projeto trouxe a tona esse desejo de conhecer e saber ensinar.

5.1.3 RELAÇÃO DOS ALUNOS COM O CONHECIMENTO

O que vemos nas falas que seguem é um caminho possível para a identificação do conhecimento. Nos parece que houve o surgimento de inquietações que nos fizeram sair de um estado de letargia para um estado de movimento em direção ao conhecimento.

a prática que me fez perceber que a gente poderia melhorar na teoria, deixar a teoria mais forte, mais explicativa, a gente viu a teoria de uma forma diferente, a gente viu, com a prática, que nós poderíamos ensinar de uma forma diferente [...] começar a passar isso numa linguagem dos alunos, dos pais, tentar passar isso de uma forma mais dinâmica, e com a prática foi só melhorando [...] foi uma aplicabilidade da teoria na minha comunidade, na minha casa. Agora eu tenho um termômetro em casa, agora na chácara da minha mãe eu já tenho uma ideia de como plantar, de como mexer com a terra. Tem o nosso projeto IRRIGAS que só faltava investimento mesmo. A

estação fez com que a gente tivesse uma visão diferente, a gente foi lá cortar a madeira, buscar uma forma melhor de botar o pluviômetro, fazendo adaptações com coisas que a gente acha em casa. A gente que fez. O nosso projeto foi feito com coisas recicláveis. Fez com que a imaginação dos nossos colegas e a minha viesse a tona. A gente pensava uma coisa desenhava e construía. Nosso anemômetro nós fizemos com bolinha de ping-pong nós cortamos e construimos. (Josué Limeira).

os conteúdos começam a ser trabalhado de forma concreta, os alunos começam a vivenciar os conteúdos, esses já não são somente fórmulas e gráficos, aquela questão mais teórica, você consegue identificar os conteúdos na prática, a aprendizagem é muito mais significativa quando o aluno aprende na prática ele entende que aquilo ali faz parte da vida dele..., não só o aluno, mas o pai do aluno tem esse entendimento. Então esta é a verdadeira aprendizagem, é quando você consegue tirar ali do livro didático, do quadro negro e trazer para a sua vida isso é, entender que ele esta vendo as coisas dele. (Sâmela).

[...] ficar falando, isso aqui é uma reta diminui o sentido [...] quando os meninos vieram, que eles deram as palestras eu percebi que eu poderia ir mais além do que só trabalhar as fórmulas (geometria), aí eu entrei nas medições, eu entrei em outros conteúdos [...]. Nós tivemos que abrir, foi uma possibilidade de rever conteúdos e o suporte dado pelos meninos do projeto foi bacana, muitas coisas eu não tinha mais o tempo de voltar com a turma toda, mas os meninos vieram mais de uma vez aqui, eles vieram fazer a primeira explanação, depois eles vieram novamente e depois vieram particularmente com os alunos que ficaram medindo, então eles ficaram apoiando os alunos várias vezes. Se hoje eu for pegar o que a minha turma realmente aprendeu eu verei que foi o cálculo de área das figuras geométricas. (Gilda).

o tempo que tivemos aqui no laboratório eles conseguiram ter acesso a coisas que na sala de aula eu não trabalho, os meninos ainda tiveram a curiosidade de se aprofundar, eu tive a oportunidade de mostrar algumas coisas de medição de ácido e base de ph. (Ronaldo).

as pessoas mostraram interesse no nosso projeto, elas achavam interessante saber sobre o tempo, essas paradas, tipo o João Carlos (agricultor) mesmo, naquela primeira oficina, ele falou lá que seria útil na chácara dele, seria muito importante na colheita dos alimentos, dele, na plantação dele. (Ícaro).

ajuda os agricultores e também as pessoas que precisavam saber se vai chover para pegar um ônibus, e outras pessoas que precisam saber, pois começam a dar valor no meio ambiente. [...] a gente usou muito da sustentabilidade para construir as coisas e mostrar que mesmo fazendo uma coisa simples, mesmo assim tem que ser sustentável para não prejudicar. (Ludimara).

[...] a comunidade estava precisando e não tinha isto aqui no INCRA. Mostrar a Estação Meteorológica na Festa do Morango foi importante, pois eu vi que as pessoas se interessavam muito, a comunidade do INCRA 08 viu a sua utilidade. [...] é uma busca para parar de usar o veneno e procurar uma forma de melhorar a plantação e a colheita sem a utilização de veneno. [...]. A estação pode ajudar neste sentido, pois é como se a gente armazenasse o conhecimento nela e fosse passando para os agricultores e ai com a estação eles iriam parar para ouvir mais a gente e a gente poderia falar destas informações [...].(Marcos).

o agricultor falou que não tinha este conhecimento, que a gente estava levando para ele e que ele poderia fazer muita coisa com o nosso conhecimento. Então é uma certa forma de trocar conhecimento pois ele também nos mostrou algumas coisas para fazermos com a estação, por exemplo na aplicação de agrotóxico com relação ao vento. (Marcos).

a estação pode contribuir com um desenvolvimento melhor do produto que esta sendo plantado ali, para ter um lucro mais do que o que eu tenho lá em casa, vai aumentar a renda da minha família. Porque a gente vai ter um controle da atividade e assim ter uma vazão melhor das hortaliças que minha mãe esta plantando. [...] na primeira reunião como o José Célio falamos do controle da velocidade do vento, o vento certo para aplicar um pesticida, por exemplo, ou para saber a umidade ou uma possibilidade de chuva. A minha Mãe usa um pesticida fraco e ela faz um monte de outras coisas que também ajudam a matar as pragas e que diminui a quantidade de uso. Ela usa na época de praga mesmo, todavia se diminuir vai contaminar menos porque lá perto de casa tem uma nascente. Portanto podemos usar outras técnicas para diminuir e se houver pragas acredito que possamos fazer um controle para que não atinja uma grande amplitude, a Estação Meteorológica pode nos ajudar. (Marildo).

Como um quebra cabeça que se inicia com a separação das peças semelhantes para depois começar a montagem, a construção dos conteúdos se faz espalhando-se as peças, há que se buscar uma melhor compreensão, uma melhor relação entre eles. É uma forma de compreender o como fazer. O que vemos no trabalho é um entendimento gradativo da forma da proposta, é reconstruir para construir.

O significado da Estação foi aparecendo e foi se tornando nosso. Paulo Freire nos diz que “Ninguém pode conhecer por mim assim como não posso conhecer pelo aluno. O que posso e o que devo fazer é, na perspectiva progressista em que me acho, ao ensinar-lhe certo conteúdo, desafiá-lo a que se vá percebendo na e pela própria prática, sujeito capaz de saber” (FREIRE, 1996, p. 124). O que fizemos então foi trabalhar com os conteúdos buscando as suas aplicabilidades, buscando os seus sentidos e suas relações naquele contexto, isso foi dando ao nosso aluno a capacidade de ver-se sujeito capaz de saber. Nesse processo o educando foi fundamental para nos clarear esse caminho, assumindo-se como sujeito criador e conhecedor do conhecimento, ousaria dizer - um pesquisador. Percebemos que esta “aventura criadora” a qual Freire se refere, era o educando chamando para si essa responsabilidade. Então nos ficou evidente que “É neste sentido que se pode afirmar ser tão errado separar prática de teoria, pensamento de ação, linguagem de ideologia[...]” (Freire, 1996, p. 125). Era mesmo necessária uma nova construção, houve diferença na relação com os conteúdos, e o importante é que quem nos falou dessa diferença foi o próprio aluno.

Entendemos que essa forma de trabalhar com os conteúdos, qual seja, dialogando, problematizando, buscando relações com as necessidades daquela comunidade, foi a principal questão. Inclusive, nos foi possível perceber que a mudança estava sendo criada também em nós educadores. Ambos, educadores e educandos, sistematizam as suas curiosidades.

Ficou a sensação no ar e nas nossas falas que podíamos estar saindo,

Da curiosidade ingênua que caracterizava a leitura pouco rigorosa do mundo à curiosidade exigente, metodizada com rigor, que procura achados com maior exatidão. O que significou mudar também a possibilidade de conhecer, de ir mais além de um conhecimento opinativo pela capacidade de apreender com rigor crescente a razão de ser do objeto da curiosidade. (FREIRE, 2001, p. 9).

Foi uma diferença na forma do conhecer, nos deu a possibilidade de irmos além daquilo que inicialmente a Estação nos proporcionava. Fomos dando espaços para os nossos potenciais criativos, transformamos a Estação e seus instrumentos em algo que tinha sentido para nós. O anemômetro já não era somente o instrumento que media a velocidade do vento, nos foi mostrado, pelo agricultor, que precisávamos medir uma velocidade porque isso poderia otimizar a sua plantação, poderia diminuir o uso de defensivos agrícolas, todavia isso ainda promoveu uma outra discussão, que foi a questão da plantação orgânica. Toda essa problematização deu sentido às nossas discussões. Ficou evidenciado que esse processo de discussão, investigação e análise fortaleceu os nossos trabalhos. Algo muito evidenciado em Paulo Freire quando fala da ação-reflexão-ação.

Importante se faz dizer que não houve de nossa parte uma implantação de um projeto com característica assistencialista de inserção da escola na comunidade. Não se deixou o processo de ensino aprendizagem dos conhecimentos formais ficar na periferia do que era dialogado. Assim como coloca Ferreira Neto:

Aqui a inserção da escola na comunidade se deu no sentido da escola perceber os problemas enfrentados pela comunidade e recanalizá-los à luz dos conhecimentos dos princípios da ciência. Trata-se aqui de um trabalho realizado com a comunidade e não pela comunidade ou para a comunidade. (FERREIRA NETO, 2008 p.54).

5.1.4 RELAÇÃO DOS ALUNOS COM A COMUNIDADE

É um mergulho em si mesmo, um auto reconhecimento, para só assim reconhecer o outro, as falas que se seguem mostram os alunos descobridores de si, e por isso modificadores do mundo.

quando os alunos perceberam que eles mesmos poderiam tomar alguma ação em relação ao projeto, eu vi que a coisa começou a ganhar mais um objetivo [...]. Faltava integração com a escola [...] o aluno começou a ter oportunidade de estar intervindo, de estar dando a sua ideia [...] de poder fazer o que ele estava achando que era o mais correto [...]. (Inaldo).

quando eu percebi, comecei a pensar que a sociedade, a comunidade precisavam muito mais daqueles dados do que a gente pensava, então, aquilo não tinha que ficar somente na escola [...] tínhamos que levar para a comunidade [...] a gente fica dependendo do clima que “eles falam” que é lá do Plano Piloto (Brasília) sendo que é muito diferente daqui, e nem sempre da certo, então acaba afetando a vida de todo mundo. (Ludimara).

O nosso aluno nega as raízes [...] o tempo todo [...] não é fácil você ser taxado [...] então essa questão de núcleo rural é importante [...] Tem uma escola que teve um problema que os meninos eram chamados de “pé de today” por que eles chegavam todos os dias com os pés sujos de barro..., então eles evitam dizer que são da zona rural [...] Nós temos alunos aqui que quando vão fazer o ENEM colocam que estudam no Médio 01 (escola de Brazlândia), ou numa escola de Taguatinga, porque ele tem vergonha de ser rural [...] Há outra questão [...] nossos professores moram todos na cidade, ou pelo menos 99% deles e eles trazem concepções das vidas deles para a sala de aula e esquecem que o aluno tem outro mundo e aí se o aluno já não quer participar desse mundo rural é mais um gancho para ele sair do mundo rural [...]. Entendemos que a estação favorece para o aluno se ver como importante, porque ele começa a compreender que as coisas acontecem também no meio rural e não só no meio urbano. (Sâmela).

A gente quer passar essa “curiosidade” para aqueles que dizem que tem vergonha de mexer com terra, que sujar as unhas é vergonhoso, eu quero provar para eles que é o maior tesouro do mundo é isso que a gente quer transmitir para as próximas gerações. Então é por que eles estão “desentendido de tudo”, eles são pessoas “analfabetizadas”. (João Carlos).

No início era curiosidade de como funcionava a previsão do tempo, como se media a umidade. Outro momento foi quando na primeira reunião com o agricultor ele falou da temperatura, falou que o anemômetro o auxiliaria na aplicação do agrotóxico. Eu pensei, isso serve para os agricultores e eu gosto muito de mexer com agricultura. (Wasleiton).

No caminhar, o aluno foi inserido no protagonismo de sua história. Ele se sentiu capaz de reescrevê-la e foi percebendo coisas apontadas por Freire,

Se a vocação ontológica do homem é a de ser sujeito e não objeto, só poderá desenvolvê-la na medida em que, refletindo sobre suas condições espaço-temporais, introduz-se nelas, de maneira crítica. Quanto mais for

levado a refletir sobre sua situacionalidade, sobre seu enraizamento espaço-temporal, mais “emergerà” dela conscientemente “carregado de compromisso com sua realidade, da qual, porque é sujeito, não deve ser simples espectador, mas deve intervir cada vez mais”. (FREIRE, 1979, p.61).

Assim como Paulo Freire o nosso entendimento é de que, a todo momento, devemos trabalhar com os alunos dando a oportunidade de eles se conhecerem. Em verdade, de eles se (re) conhecerem na sua comunidade e no seu ambiente escolar. Entender-se como sujeito de sua história.

Foi-nos possível perceber todas essas mudanças trabalhando a problematização. A Educação Libertadora possibilita fazer emergir um novo aluno consciente do seu “papel sujeito”. Isso é possível quando ocorre o diálogo entre escola e comunidade. Neste momento, o educando se percebe importante, capaz de interagir com o mundo, modificando-o, dando sentido aos seus conhecimentos e também para a sua mudança.

Freire (1996, p. 54) nos fala, “[...] minha presença no mundo não é a de quem a ele se adapta mas a de quem nele se insere. É a posição de quem luta para não ser apenas objeto, mas sujeito também da história”, assim o educando percebendo-se sujeito de seu mundo fica evidente que ele já não se vê mais como coadjuvante, aponta medidas de intervenção no mundo, discutindo medidas para sua comunidade, compreendendo saberes: os seus, os de sua escola e o de sua comunidade, mas agora ele é capaz de discuti-los, surge um aluno protagonista.

É a busca pelo sentido. É a problematização surgindo a partir de um diálogo que está se estabelecendo.

Diálogo que rompe a fragmentação porque não mais monólogo de surdos ou falas de desiguais, mas diálogo entre pessoas, entre saberes (informais ou instruídos); mais que diálogo, dialogicidade, da qual emergem sujeitos. Professores e alunos, sujeitos da construção e reconstrução coletiva do conhecimento, sujeito de suas histórias. (FESTER, 1993, p. 134).

5.1.5 ENVOLVIMENTO - NO CAMINHAR É QUE O DIÁLOGO SE ESTABELECE

Nesse processo percebemos, nas falas de alguns alunos, o desinteresse pelos conteúdos, principalmente no início, quando as relações não estavam estabelecidas. Era como se eles pensassem “é só mais um projeto”. O mesmo foi apontado por alguns professores.

Acho que é porque é aquele pensamento de aluno mesmo que vai para escola porque tem que ir e faz as coisas porque tem que fazer. (Ludimara).

mas em alguns momentos do projeto eu mostrei algum desinteresse. Porque eu via que esse negócio de química, física, meteorologia não tinha muito a ver comigo. (Ícaro).

a minha participação foi bem parcial, não foi àquela coisa intensa, porque eu ia, às vezes, com os meninos para medir e como eu não podia ficar a noite para as reuniões eu não sabia como fazer[...] (Raniquele);

Eu acho que os alunos, por exemplo, eu mesma não dei valor para aquilo, eu estava saindo da escola e não participei efetivamente, acho que os alunos não deram o real valor (Raniquele).

no início eu estava meio desanimado, estava desconfiado será que vai funcionar? Será que vai dar certo mesmo? Mais para frente, eu avalio que foi ótima. Foi melhorando. Fui querendo atuar mais no projeto, querendo saber mais de cada instrumento, ajudar os professores, fui à escola, nas reuniões. Mais para o final eu fui desanimando já, foi acabando as feiras. (Wasleiton).

eu to me empenhando ao máximo, mas acho que estou me doando pouco, e o que eu vejo em vocês, vocês estão se entregando a esse exemplo de superação de mostrar que isso não é o isopor, tem coisa além desse isopor [...]. (João Carlos).

poderia me dedicar mais, é o que eu gostaria, eu poderia ter ouvido mais os alunos. Ouvi muito os professores[...]. embora eu tenha visto o envolvimento deles(alunos) com o projeto [...] eu não cheguei a ouvi-los, o que eles achavam, como estava, qual a impressão deles com o projeto, a falha é ai eu não tive tempo para ouvir os alunos. (Sâmela).

Aí depois veio os outros anos e devido a problemas pessoais e a falta de integração com a escola o projeto ficou parado [...]. (Inaldo).

A escola com seus engessamentos, repetindo currículos fragmentados e desconectados das realidades dos locais onde estão situadas, provoca um desinteresse quase que natural no educando. Este, muitas vezes, não acredita mais nas propostas concebidas sem a sua participação, inclusive porque são elaboradas por educadores que em sua maioria não pertencem àquela comunidade. Assim, o que vemos é que quando o educando é chamado para as atividades, não se sente instigado/provocado o suficiente para participar delas. Mesmo quando as divulgações são feitas insistentemente, existe resistência.

Vimos que a partir do diálogo estabelecido com a comunidade foi identificado um ponto de ligação. A Estação Meteorológica passa a ser uma possibilidade de ligação, uma ponte entre escola e comunidade. Chegamos a este ponto por meio de um estudo da realidade daquela comunidade. Entendemos que este estudo é um pouco

diferente do que propôs Paulo Freire, pois, o que tínhamos já era parte de algo construído na escola, não estávamos procurando um tema gerador, mas sim significados para o “objeto estação”. É evidente que a todo momento buscamos sentido para a Estação Meteorológica.

Então, o projeto estação não poderia ser inserido àquela realidade somente como uma medida educacional, estas não se instauram simplesmente pelas suas determinações. Há que se ter um tempo para que elas provoquem mudanças de comportamento. A estação foi se inserindo nas discussões da escola na medida em que sua divulgação acontecia fora dela.

5.1.6 ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS E FALTA DE RECURSOS

Nem sempre o tempo de aplicação de um projeto é determinado pelo término de sua escrita. As vezes é preciso esperar o tempo passar para que as pessoas compreendam qual a sua importância. Um tempo para a sua implementação e aplicação. É fato que a Estação Meteorológica já existia na escola, então o que fizemos foi buscar um significado para ela e isso é o que deu sentido a todo o trabalho. Perceber que ele adquire sentidos tais que motivaram a fala dos alunos com relação ao início tardio é gratificante, mas é preciso compreender que o projeto é algo contínuo e faz parte de um conjunto de ações da escola, inclusive de outros projetos relacionados no PPP. Faz-se necessário compreender qual a importância deles para o fortalecimento de suas continuidades.

O horário dos encontros foi uma decisão coletiva, o que se quis foi atingir o máximo de alunos. Ponderou-se sobre: estágio dos alunos, dificuldades de transporte para os moradores de chácaras, entre outras. Porém, isso impossibilitou a participação de alguns, a exemplo da direção e de alguns alunos, que colocaram:

a questão do noturno foi difícil para mim enquanto diretora, porque dada a quantidade de função que tenho, no noturno nós já estávamos esgotados, mas para o aluno que é o nosso principal objetivo foi o ideal, pois alguns fazem estágio pela manhã e estudam à tarde, então o tempo que eles teriam disponível seria no noturno, caso você tivesse tirado do noturno e colocado no matutino, que é o horário contrário às aulas, talvez eles não tinham participado da maneira que participaram. (Sâmela).

As vezes eu estava um pouco desanimada com as reuniões, por que eu estava cansada mesmo. (Ludimara).

[...] por que às vezes eu tinha que ir para o curso de manhã e eu trabalho então o dia ficava muito corrido. (Josué Limeira).

Do ponto de vista da direção, o horário não foi o melhor, pois segundo ela não foi possível um maior acompanhamento de sua parte. Devemos compreender que a gestão de uma escola envolve um ritmo de atividades intensas que vão desde a abertura da escola às 07:00 horas, até o seu fechamento, que no caso do CED INCRA 08 é às 19:00 horas. Essa jornada impediu que a direção participasse efetivamente das atividades. Vale ressaltar que a escola abre suas portas para atividades da comunidade duas ou três vezes por semana no noturno e quando esses dias eram os mesmos dos encontros da Estação a direção estava presente.

Entendemos que esse foi o melhor horário para aplicação, porém nem sempre foi possível a presença de todos.

Foi uma procura por um tempo, um tempo para o projeto, um tempo de qualidade e não um tempo qualquer. Participação e tempo estão ligados. Porém participar não é estar todo o tempo, e estar todo o tempo não é participar. O que vimos foi um crescente na participação dos alunos na busca da construção do projeto.

A compreensão da importância do papel da Estação Meteorológica naquela comunidade está muito ligada à compreensão que temos do nosso ato profissional e do nosso ato como cidadão. Não é possível separar em dois momentos o cidadão, sabedor de seus direitos, lutando pelos seus direitos, do cidadão profissional (professor) cumpridor do seu dever. Um está ligado ao outro, um age em função do outro. Nas palavras de Freire encontramos: “Me movo como educador porque, primeiro, me movo como gente.” (FREIRE, 1996). Um leva o outro a realizar-se e se isso é verdadeiro não há como dicotimizá-los.

Então nos parece que, muito além de discutir a questão do tempo que este ou aquele participante dedicou ao projeto, temos que falar da qualidade de nossa participação, o que chamaremos de reflexão. Compreender qual a nossa relação com o projeto, quais dimensões pretendemos atingir, qual a sua importância para a escola e para a sociedade, ou seja qual, o nosso comprometimento, nos parece muito mais importante do que avaliar os dias que não estivemos presente. Freire nos diz:

Gosto de ser gente porque, mesmo sabendo que as condições materiais, econômicas, sociais e políticas, culturais e ideológicas em que nos achamos geram quase sempre barreiras de difícil superação para o cumprimento de

nossa tarefa histórica de mudar o mundo, sei também que os obstáculos não se eternizam. (FREIRE, 1996 p. 54).

Nesse sentido, acreditamos que acontecido essa compreensão, esse ato de refletir, o comprometimento com o projeto terá continuidade. Quer dizer, não haverá a necessidade de alguém externo conduzir o projeto. As pessoas que participaram poderão fazê-lo.

É claro que a escola começa a vislumbrar as grandes possibilidades do projeto, várias atividades foram feitas, mas há uma grande quantidade que ainda precisa ser desenvolvida. Então todos devemos nos imbuir de nossas responsabilidades, como é o caso do coordenador de projetos. Ele deve se um elo de ligação entre a escola e o projeto, deve compreender que é dele a responsabilidade de fazer/criar articulações, com as várias entidades que possam dar sentido ao trabalho. Fazer agendamentos, apontar parcerias, ou seja, articular o projeto com outras atividades da escola e com outras escolas. Isso não foi feito. Poderíamos ter agendado visitas no INMET, na UnB, na AEB entre outros. Todas essas visitas dariam mais sentidos ao projeto. Desse ponto de vista, nos parece que há uma desconexão do projeto com a escola.

Evidentemente trabalhos dessa natureza, muitas vezes, ultrapassam os limites da escola, inclusive em relação a horários. Porém não devemos cair nos discursos vazios para justificar a falta de compromisso de alguns. Não podemos tornar o nosso discurso vazio e esconder questões como desinteresse, falta de motivação e desânimo com a profissão. Sobre isso Freire coloca:

Desrespeitado como gente no desprezo a que é relegada a prática pedagógica não tenho por que desamá-la e aos educandos. Não tenho por que exercê-la mal. A minha resposta à ofensa à educação é a luta política consciente, crítica e organizada contra os ofensores. Aceito até abandoná-la, cansado, à procura de melhores dias. O que não é possível é, ficando nela, aviltá-la com o desdém de mim mesmo e dos educandos. (FREIRE, 1996 p. 67).

Parece mesmo que a nossa luta é por uma escola melhor que crie as formas de dialogar com os alunos e os coloque à frente de seus problemas, que assuma a sua busca para uma comunidade melhor, para um mundo melhor, que busque formas para relacionar os conteúdos ensinados na escola com as suas necessidades cotidianas e de sua comunidade. Isso é o que buscamos todo o tempo nessa proposta. Muito mais do que construir Estações ou desenvolver técnicas de monitoramento do tempo, precisamos compreender como estabelecer vínculos entre

escola (conhecimento sistematizado) com a comunidade (conhecimento não sistematizado).

Outra questão que esteve presente na fala dos entrevistados foi a falta de recurso:

Um aspecto negativo foi a falta de financiamento, a escola não tinha recurso e as vezes eram os professores mesmos que tinham que tirar do próprio bolso. No nosso projeto os professores estão tirando do próprio bolso praticamente. E a gente não tem ajuda financeira de verdade. Tem o nosso projeto IRRIGAS que só faltava investimento mesmo. (Josué Limeira).

Associado a esse aspecto, vale mencionar, que para viabilizar algumas ações foi necessário providenciar materiais que não estavam disponíveis na escola. Esses, na maioria das vezes, foram financiados pelos professores participantes. Um exemplo disso foi na apresentação na Festa do Morango, quando o transporte da estação foi feita por professores. A alimentação nos três dias de apresentação também foi providenciada pelos professores, ou, pelos próprios alunos. Vale dizer ainda que nas quatro apresentações do Circuito de Ciências o transporte foi providenciado por nós, bem como o material para alguns experimentos que surgiram nestas feiras, a citar: Medição do PH e medidor de umidade do solo (IRRIGAS).

Porém como este é um projeto previsto no PPP da escola e financiado pelo ProEMI (Programa Ensino Médio Inovador), havia a possibilidade de custear estes gastos com recursos advindos desse Programa. Isso não foi possível por falta de planejamento nosso, as demandas sempre surgiam muito próximo das datas de utilização.

Agora a leitura que fazemos é que parece ser algo que poderia influenciar negativamente no desenvolvimento dos trabalhos, porém isso nos motivou a procurar por parceiros fora da escola, fato que nos mostrou que a comunidade quer participar das ações escolares. Nem sempre os órgãos governamentais percebem a importância de um projeto desenvolvido no âmbito de uma escola. Fato que vimos repetidos quando procuramos a Regional de Ensino e a Administração Regional de Brazlândia, ambas se negaram a ajudar o projeto. Somente conseguimos apoio da associação de produtores agrícolas daquela região que nos concedeu um espaço na Festa do Morango, evento de muita importância para a região.

5.2 DA DESMOTIVAÇÃO À ATRIBUIÇÃO DE SENTIDO

Pensando na estação, como ela se encontrava na escola, observamos que era necessário dar sentidos para ela. Pela análise das falas dos alunos e professores ao final do trabalho percebemos as potencialidades das atividades desenvolvidas. Mas quais ações contribuíram para mudar a forma de ver dos participantes? Ou seja, como indicar ações eficazes que provocarão reais mudanças? Esse foi o nosso desafio nesse caminhar e a partir das análises e reflexões sobre o processo identificamos três categorias que nos ajudaram a entender como o projeto foi construído: (i) causando inquietações – percebendo a importância da estação; (ii) a construção do conhecimento como um desafio pessoal e coletivo; (iii) socialização do conhecimento.

5.2.1 PROVOCANDO INQUIETAÇÕES

Nos momentos de construção do projeto, quando procuramos a direção, não tínhamos claro o que seria o projeto, como ele seria organizado. Tínhamos inquietações a respeito do potencial da Estação Meteorológica. Mas o que fazer? Onde procurar? Havia a compreensão por parte dos professores participantes de que a estação precisava ser reativada, discutimos e estabelecemos metas.

Era preciso fomentar as discussões sobre a estação na escola. Esta precisava tomar conhecimento do “bom produto” que tinha, precisávamos somente descobrir as suas potencialidades.

Compreendemos que deveríamos buscar parceiros, a EMATER foi importante neste momento, ela intermediou nosso encontro com o agricultor. Fomos até a chácara dele e mostramos qual era a nossa proposta, apresentamos o projeto e falamos da possibilidade de montar uma estação em sua propriedade. Foi feito o convite para ele participar do nosso primeiro encontro na escola; lá nós mostraríamos o que tínhamos e ele poderia apontar caminhos para um possível trabalho conjunto. Mas o que queríamos mesmo era poder sentar e conversar sobre o que sabíamos e não sabíamos a respeito da Estação Meteorológica.

Isso aconteceu. E a partir desse momento houve uma compreensão de todas as partes da importância de estarmos levando aqueles conhecimentos para a comunidade. Destacamos que neste encontro o agricultor nos mostrou algumas

possibilidades de utilização para a estação e principalmente para o anemômetro. Segundo ele “só este instrumento, otimizaria a sua produção em mais ou menos 30%”.

Em outro encontro com a EMATER, onde estavam presentes alunos e professores, nos foi mostrado um instrumento, o IRRIGA, de construção bem simples, mas de uma utilidade sem igual e que poderíamos utilizar em nossa Estação.

Entendemos que o processo de problematização inicial começava a ser elaborado. Estávamos diante de situações desafiadoras que exigiriam dos alunos uma exposição dos seus pensamentos. O aluno participa dessa construção da seguinte forma: Era preciso um passo atrás para que compreendêssemos a Estação. Era preciso investigar quais saberes existiam na cabeça dos alunos a respeito dos conteúdos relacionados à Estação. Também precisávamos identificar qual era a compreensão da escola a esse respeito. Marcamos uma reunião aonde todos foram convidados, escola e comunidade.

Para a divulgação instigamos a curiosidade dos membros da escola fazendo, durante três dias, divulgações sobre a Estação. Falando sobre o primeiro encontro, entregando panfletos em toda a escola, nos intervalos e na entrada do turno. Os alunos começavam com as primeiras inquietações perguntando do que se tratava esse encontro.

O que se queria era estabelecer um tipo de proximidade com os alunos, compreender o seu mundo.

O resultado foi positivo, haja vista, que no dia da apresentação o laboratório ficou lotado, inclusive com a presença do vigia da escola.

Nesta perspectiva vimos que os alunos compreenderam o trabalho e viram que os conteúdos foram abordados de uma forma diferenciada, de uma forma que oportunizou o crescimento coletivo e que evidenciou a importância de se trabalhar com conteúdos que tenham uma representatividade em seu cotidiano em sua comunidade. É a oportunidade que se teve para juntar conhecimentos teóricos com conhecimentos práticos.

Os trechos a seguir (falas dos entrevistados) apontam essas questões:

primeiramente a ideia é muito boa [...] quando eu vi jovens, crianças agregando um valor que eles não entendiam que valor era esse. Para você ter uma ideia, você está com ouro na mão e pensar que é chumbo que é barro. E eu entendo que aquilo é o maior tesouro do mundo. Eu cheguei e disse eu vou vestir essa camisa eu vou mostrar para eles que eles estão

vestindo a melhor camisa da seleção brasileira, a melhor camisa mundialmente falando é uma coisa impressionante [...]. Eles estão apenas participando do colegial do momento, de uma aula, eu quero mostrar que aquilo é para a vida, para vida toda. Se a gente conseguir comprovar, comprovar não, por que comprovado já está, se conseguir realizar esse momento em uma abertura mais ampla, com certeza muitos depois deles vão ter como maior exemplo, vai ser o maior orgulho, para mim, eu vou ficar “felicíssimo” de ter nascido. Muito feliz em ter nascido e ter contemplado eles de uma maneira que eles não entendiam [...] e passar isso para eles, pois a nossa geração esta indo e a deles chegando mas outras viram, eu acho que este é o grande significado de tudo, entendeu”. (João Carlos).

é que a gente pode por em prática todo o conhecimento que a gente aprendeu na estação e que, na sala de aula, a gente só aprende e não coloca em prática. Aí a gente pode desenvolver mais este conhecimento e aprender coisas novas e desenvolver a estação mesmo (Marcos).

foi uma coisa diferente que você não vê ninguém ensina a você falar sobre o clima (Ludimara).

então o bacana do projeto foi que realmente a gente aprendeu aquilo, porque quando é na sala de aula a gente estuda só para passar na prova, só uma coisa simples e com o projeto não a gente realmente viu a utilidade daquele conhecimento, isto incentiva a gente a descobrir mais e não passar batido naquela matéria. (Marildo).

o tempo que tivemos aqui no laboratório eles conseguiram ter acesso a coisas que na sala de aula eu não trabalho, os meninos ainda tiveram a curiosidade de se aprofundar, eu tive a oportunidade de mostrar algumas coisas de medição de ácido e base de ph. (Ronaldo)

O que houve foi o entrelaçamento entre a teoria e a prática, o Pai já fazia, o aluno não sabia que era dessa forma, e o aluno sabia e o pai não sabia que o aluno tinha aquele conhecimento mais sistematizado e o pai tinha o conhecimento assistemático que ele aprendeu na vida, então o que houve foi um entrelaçamento, agora ele compreende que o que um sabe o outro sabe de outra forma, mas que sabe também. O que aconteceu foi exatamente isso: O pai conseguiu ver a escola dentro dele e o aluno conseguiu dentro da vivência dele, ver a escola também, então os conhecimentos que eu aprendo na escola são para a minha vida e o Pai conseguiu perceber que os conhecimentos que o aluno aprende lá na escola ele vai aplicar lá dentro da casa dele, deu para entender? É complicado, mas ao mesmo tempo é esclarecedor né. Porque tá tudo aqui, a gente só não entende até que ponto cada um entende isso”. Então a estação contemplou este entendimento? (pergunta feita pelo entrevistador) Esse entendimento, esse entendimento do Pai para com o filho, o nosso aluno e dele para com o Pai – poxa meu Pai já faz isso a tanto tempo e tá tudo aqui na Física, na Química e ele faz lá de forma tão natural, então o aluno começa a também fazer de uma forma natural e entender aquilo de forma natural.(Sâmela).

5.2.2 CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO

Foi-nos apontado um caminho em nosso primeiro encontro, o agricultor nos informou que o anemômetro era um instrumento que teria muita utilidade para ele, então, a partir daí iniciamos a nossa “organização do conhecimento”. Ficou claro que

esse era o momento de trabalharmos com os artigos e sites que falavam sobre as estações. Estes artigos nos ajudariam a compreender o nosso problema inicial.

É como um estado de letargia que nós estávamos envolvidos, um tal “sistema” que nos envolve e nos prende e nos impede de contemplar o futuro. Se somos alunos vamos à escola porque temos que ir, fazemos as coisas porque vale nota, não paramos em momento algum para avaliarmos o que estamos fazendo, queremos apenas atingir os vinte pontos e pronto. Se somos professor pensamos: já dou a minha aula há tanto tempo, assim sempre funcionou. Para que mudar? Não temos tempo e nem ganhamos para inovarmos tanto, afirmam alguns.

Mas o que vemos é um projeto que não se omitiu de sua responsabilidade cidadã refletindo e agindo, agindo e refletindo. Sempre deixando claro qual a sua posição e quais as suas responsabilidades. O grupo percebe essas ações, todos que participaram entenderam através do diálogo, através das reflexões, que os erros e os acertos eram nossos, as responsabilidades eram nossas.

O agricultor compreende que numa comunidade que não se reconhece é preciso falar do quão importante é ser agricultor. O que é desenvolvido na escola serve para otimizar a sua produção. A escola desenvolve o seu papel e abre as suas portas, chama a comunidade em busca da problematização. Professores vislumbram novas formas de relação com os conteúdos, sentem-se autônomos para recriá-los e integrá-los à realidade da comunidade. Pesquisam, pois percebem que não sabem tudo. Percebe-se no aluno um companheiro para suas pesquisas. Os alunos envolvidos pela busca do *ser mais* sentem-se integrados com o conhecimento, percebem que podem construí-los, para juntos, interferirem em suas realidades.

Se pensarmos que todos somos oprimidos cabe dizer:

Os oprimidos, nos vários momentos de sua libertação, precisam reconhecer-se como homens, na sua vocação ontológica e histórica de ser mais. A reflexão e a ação se impõem, quando não se pretende, erroneamente, dicotomizar o conteúdo da forma histórica de ser do homem (FREIRE, 1987 p.52).

O que o projeto conseguiu foi dar à escola e à comunidade, possibilidades de decisão, de escolha, de autonomia. Essa conquista foi se formando nos encontros quando nos sentamos para falar sobre os conceitos. Nesse momento, deveríamos discutí-los sem a preeminência de um e nem de outro, era necessário apenas que todos falassem. A horizontalização do conhecimento foi atingida, isso é que deu

confiança a todos, escola e comunidade. Essa é a vocação para o *ser mais*. (FREIRE, 2001)

Para que haja essa relação entre comunidade e escola tem que se pensar numa construção de currículo. Os conteúdos precisam ser tratados de forma diferenciada. Se há ousadia no diálogo, se ele é problematizador, então não se pode trabalhar com os conteúdos como eles se apresentam nos currículos tradicionais. Há a necessidade de uma nova visão que, de certa forma, inicia com as inquietações do professor, se misturam com os anseios dos alunos e se complementam nas comunidades. É possível observar essa inquietação surgindo no professor. Ele se vê impelido para a pesquisa. Se junta ao aluno para a construção de novos conceitos.

É claro que nem sempre, na construção do currículo, sabemos o que queremos. As vezes é preciso que a comunidade venha até nós para nortear as escolhas, para falar da importância daquilo que fazemos e falamos.

Uma possibilidade bastante plausível é o trabalho com projetos. Pareceu-nos evidente que essa dinâmica torna os conteúdos mais próximos do aluno e por conseguinte da sua comunidade. Os alunos começam a vivenciar os conteúdos. As falas a seguir retratam essas questões:

naquele momento foi nas oficinas, foi na hora de você reconectar a ação do projeto para ele voltar a funcionar, ou seja, na divisão dos grupos a divisão de tarefas, a questão dos conteúdos, as oficinas reformando a questão de como tratar a Geografia, a Física, a Química, todas utilizadas na estação de forma junta, ou seja, juntou o que? O conceito de umidade na Geografia com a parte Física da umidade como você consegue visualizar o conceito de umidade na Geográfica com a realidade da Física, para que isto ocorresse foi preciso que antes e depois das oficinas nós nos sentássemos e discutíssemos como as disciplinas tratam os vários conteúdos. Aí que eu vi que o projeto tomou uma nova forma e o que contribuiu para isso foi a forma como foi conduzido, isto favoreceu o nosso entendimento de professor e o entendimento do aluno no sentido de ele perceber que era um membro ativo do projeto. (Inaldo).

tive dificuldades... quando houve aquela possibilidade das nuvens eu vi que [...] a arte poderia estar ali junto com a Química com a Física com a Geografia [...] então eu tive que pesquisar, que criar possibilidade de trabalhar com este conteúdo fazendo essas associações..., fizemos uma discussão eu e o professor de Geografia [...] poderíamos ter discutido mais, embora depois, isso veio a ocorrer... por que os alunos tiveram que pesquisar..., eu tive que pesquisar e compreender com era o nome das nuvens, agora eu sou incapaz de olhar para o céu sem ficar pensando no nome de cada uma pelo formato, se vai chover ou não[...] eu acho que isto é empolgante, isso é que me empolgou e eu gostaria de ter empolgado os alunos mais [...] talvez eles não se empolgaram tanto. Só depois que eles tiveram uma explicação melhor, é que eles compreenderam o que eu queria e até disseram – ah é isso que você queria. (Magda).

5.2.3 SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

As apresentações e a forma como elas foram analisadas foram criando novas perspectivas e possibilidades para os alunos. Surgiram ideias de divulgação em outras comunidade, em outras escolas. Houve a construção de uma autonomia. É um processo de descodificação e codificação que possibilitou um reconhecimento e uma identificação dentro deles mesmos, Freire (2011, p. 153) diz que: “Promovendo a percepção anterior e o conhecimento anterior, a descodificação, desta forma, promove o surgimento de nova percepção e o desenvolvimento de novo conhecimento”. Isso aparece nas falas dos alunos e nos leva a dizer que entramos em um processo sem volta, ou seja, o conhecimento toma outras dimensões até então não contempladas.

É a conexão dos conteúdos com a sua realidade, não porque os conteúdos tragam estas possibilidades por si só, mas porque agora o educando se sente empoderado, ele se sente construtor/participante desses conteúdos. O educando começa a compreender como eles se organizam, inclusive como eles estão organizados dentro dele (educando) e como ele pode reorganizá-los, é um ato de ação-reflexão-ação. Isso foi possível, principalmente, por essa forma dialógica da construção do conhecimento. A cada encontro revíamos o que sabíamos e o que tínhamos dúvidas e aprofundávamos mais.

Esse entendimento foi tão intenso que os alunos propuseram e articularam, encontros com os alunos do ensino fundamental (manhã) e construíram uma intervenção com a professora de Matemática que desencadeou um trabalho conjunto de conteúdos ligados à geometria e a partir daí foram construídas maquetes de estação, dando origem a uma exposição na escola com mais de 30 pequenas estações.

Outras perspectivas foram contempladas pelo projeto e apontam para a necessidade de continuidade de sua aplicação. No momento em que se deu significado para este “objeto estação”, a escola se identifica e identifica uma de suas funções precípuas, qual seja, servir a comunidade e criar mecanismos/meios para sua melhoria.

As falas que se seguem evidenciam o momento da culminância de um conhecimento que foi sendo sistematizado durante todo o processo. O que se quis foi dar capacidade aos alunos para o emprego dos conhecimentos.

Quando uma escola inicia um projeto ela trabalha de maneira muito lúdica, bem humilde, só que quando nós percebemos estava tomando uma dimensão muito grande estávamos envolvendo contatos com a EMATER, com profissionais da Administração Regional, a Universidade, envolvendo outras Regionais de Ensino, inclusive reuniões na casa do Professor Eduardo para fazer a montagem da estrutura. Então neste caso a gente começa de uma maneira muito amadora só que no final a gente vai percebendo o engajamento de todos no processo e aí a gente vai vendo que pode alcançar voos muito mais longos como os que a estação atingiu agora chegando ao ponto máximo que é a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia com premiações inclusive. Foram várias apresentações em feiras que culminaram na SNCT. (Sâmela).

Duas situações que me chamaram à atenção em relação ao projeto e que eu vi que o projeto é bem querido pela escola, pelos alunos, e principalmente pelos professores que se imbuíram em dar continuidade ao projeto. Primeiramente foi a apresentação na Festa do Morango, onde os professores foram em busca de um espaço para a apresentação junto à Regional de Ensino à Administração e a Associação de produtores local e conseguiram o espaço para a divulgação do projeto onde este projeto foi informado para toda a população de Brazlândia e com visitas pontuais dos chacareiros. Os meninos os alunos ficavam imbuídos de fazer a divulgação explicando todo o processo de construção e de funcionamento da estação. (Sâmela).

Outra oportunidade foi em uma reunião de pais, os alunos estavam explicando todo o funcionamento da Estação Meteorológica para os pais, muitos pais ainda não conheciam o modelo, o como a Estação funciona [...] vários pais deram a sua compreensão no sentido de dar atenção para os alunos na tentativa de compreender o funcionamento da estação. Então você pode perceber que aquele projeto tem um amparo acadêmico muito grande por trás, e que estes alunos aproveitaram grande parte, ou muito desse conhecimento, tanto com os professores que desenvolveram, como entre eles mesmos cada um da sua forma, então são dois eventos que determinaram a continuidade do projeto. (Sâmela).

foi um momento muito bom, pois os pais viram o que os seus filhos estavam fazendo na escola, que tem projeto bom aqui na escola. Meu Pai veio e quis saber mais sobre o projeto, o que nós estávamos fazendo, eu expliquei para ele como media a temperatura, como calculava o índice pluviométrico e ele se interessou bastante. - Entrevistador pergunta - A ESTAÇÃO METEOROLÓGICA SERVIU PARA AMPLIAR O DIALOGO COM A SUA FAMÍLIA?(entrevistador). De certa forma sim, pois eu pude explicar como era esse projeto, como isso poderia ajudar a comunidade toda, o que eu fazia nele, essas coisas. (Marcos).

[...] alguns alunos me falaram que o estande deles era um dos mais visitados, todos perguntavam o que eram aqueles instrumentos e os próprios alunos vinham comentar com a gente, empolgados com tudo aquilo. (Vivian).

Daí quando eu vi alunos que tinham muita dificuldade de aprendizagem dando as informações, apresentando o projeto, respondendo coisas de imediato, coisas que eles não tinham como ter simplesmente estudado antes, eles estavam tendo as informações de imediato ali, aí eu pensei é exatamente o que eu queria, não é só a construção de uma estação meteorológica, o que está acontecendo é a construção, no menino, de conceitos para a vida dele, é social, não é só o conteúdo. Era uma volta à minha personalidade[...]. (Gilda).

Para dizer a verdade eu me senti meio assim como um professor “tipo”, os alunos não entendiam muito bem assim [...] e eu estava ali na frente explicando o que eles deveriam saber. Eu achei massa [...]. (Ícaro).

como que eu posso dizer, o projeto nos incentivou melhor. E é importante a comunidade ter a sua estação. As nossas medições dizem respeito a nossa região, o INMET, faz as suas previsões, mas às vezes está chovendo lá e aqui não. Então a gente pode aprofundar nesse assunto e levar para a comunidade. [...] entrar em diálogo com outras escolas, até mesmo de outras regiões, até outros estados e outras comunidades [...]. Igual ao aplicativo que agente desenvolveu para o celular, a comunidade pode ter ele em si, e a comunidade pode ter e pode ver se ela pode sair ou não. (Wasleiton).

Essa visão advinda da fala do aluno Wasleiton (anteriormente apresentada), que a nosso ver diz muito da autonomia construída, foi se tornando mais concreta na medida em que recebíamos convites para apresentar o projeto em outros centros de ensino, escolas e universidades. Vários foram os convites, podemos citar os seguintes:

Fomos convidados para apresentar o projeto na Escola de Ensino Especial de Taguatinga, pois segundo a Professora Dr^a Sara Paula Nascimento, linguista e consultora em Educação de Surdos e Língua de Sinais Brasileira, o projeto poderia ser implementado na escola com o fito de aproximar os conceitos de Meteorologia com os alunos do Ensino Especial, inclusive com a possibilidade de montagem de uma Estação Meteorológica na Escola.

Também fomos convidados pelo professor de História da Universidade Estadual do Goiás (UEG), que identificou na estação uma possibilidade de diálogo com a comunidade no sentido de resgatar saberes e promover o diálogo entre a Universidade e a comunidade.

Outro professor da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEEDF) nos convidou para montarmos uma oficina sobre a Estação Meteorológica numa escola pública de Samambaia (região administrativa do DF).

Enfim o que vimos com o desenvolvimento deste projeto é que é possível relacionar ações desenvolvidas na escola com questões eminentes para qualquer comunidade. Neste sentido o diálogo e a problematização foram fundamentais para a compreensão do que cada um de nós éramos capazes, foram eles que nos conduziram num caminho de busca da autonomia.

Organizando o passado para potencializar o futuro

Todo o nosso caminho neste trabalho partiu de premissas importantes para a construção do que entendemos por escola e comunidade, e como essas entidades podem, através do diálogo, construir um conhecimento sistematizado que tenha sentido para todos. Os nossos referenciais nos apontaram isso durante todo o percurso. Freire nos mostrou que é possível promover uma educação dialógica em que o outro é o ponto de partida, em que o conhecimento do outro é importante. Zanetic, Menezes nos mostraram através de suas primeiras inquietações, que é possível construir uma Física, para o Ensino Fundamental, menos propedêutica, menos preocupada com as formações para as avaliações (com o vestibular em especial). Delizoicov, Pernambuco e Angotti materializam essas possibilidades tornando a Física uma área do conhecimento que tem potencialidades para propor o diálogo entre os seus participantes. E se assim for, podemos inferir que esse componente curricular está preparado para potencializar discussões que nos encaminham rumo a uma “Física Cidadã”.

Importante se faz, percebermos que o professor tem um papel fundamental. Nessa perspectiva, a ele cabe preparar-se para deixar o seu papel de protagonista, que outrora lhe foi imputado por uma escola tradicional, por uma escola cujo conhecimento não contemplava a horizontalidade dos saberes, para uma posição mais coadjuvante ou, no mínimo, uma posição de repartir o palco.

O professor pode ser “um fio de seda” que liga o conhecimento sistematizado com o conhecimento de senso comum. Ele pode ser o comunicador de uma “boa nova” que discute os conhecimentos a partir de referenciais dos alunos e suas comunidades.

Neste sentido o aluno aparece como novo protagonista. É ele, com seus saberes, quem dá sentido aos conteúdos. Por isso mesmo, esses devem ser reestruturados, reconstruídos numa perspectiva dialógica. O professor é chamado à responsabilidade de instigar, no aluno, novas relações com os conhecimentos, num movimento cíclico de construções e reconstruções.

Neste grande palco onde as ideias foram e são discutidas podemos entender que projetos como este podem propor um entrelaçamento entre a teoria e a prática, objetivando a valorização dos vários saberes envolvidos.

Para isso o diálogo foi estendido para a família no momento em que pais e filhos se descobrem sabedores do conhecimento, foi o momento da ligação entre o conhecimento sistematizado com o conhecimento assistemático, aprendido na “escola da vida”.

Durante toda a aplicação do projeto o que fizemos foi buscar formas de dar sentido para coisas que existiam na escola. Portanto não podíamos chegar com medidas prontas, coisas transplantadas. Se assim fizéssemos rapidamente seríamos identificados, rapidamente seríamos excluídos daquele grupo. Entendemos que foi preciso procurar por um tempo, um tempo para o projeto, um tempo para o diálogo. Isso quer dizer, seria uma busca de compreensão desse “objeto Estação” que todos viam, porém não a reconheciam, chamavam-na de “casa de pombos”. Essa amálgama que foi se formando está ligada ao processo de divulgação/compreensão e ao comprometimento que todos tivemos.

Nos momentos iniciais de construção do projeto, quando não tínhamos a clareza do seu desenvolvimento, tínhamos inquietações a respeito do potencial da Estação Meteorológica. Mas o que fazer? Onde procurar?

Tínhamos, por um lado, a escola com os seus “engessamentos”, naturais de um ambiente tão diversificado e muitas vezes tão fechado, mas ao mesmo tempo com tantas opções, tantos potenciais querendo explodir. Por outro, havia uma comunidade ocupada com seus afazeres, tão distante dessa escola, mas tão sedenta de oportunidade para comunicar os seus saberes, mostrar seus conhecimentos.

Foi preciso que nos sentássemos todos, direção, servidores, professores, alunos e comunidade, para discutir e entender o que poderíamos fazer com este “objeto estação”, qual sentido ele tem. Precisávamos ligá-lo a situações reais daquela comunidade, nos aproximarmos daquela realidade, era um (re) conhecimento e também uma (re) ligação do aluno/escola com a sua comunidade.

Diante disso, buscamos em todos os encontros ligar a Estação Meteorológica com a comunidade. Nesta caminhada percebemos a necessidade dessa participação. Foi ela quem evidenciou os sentidos para as nossas questões. Esse foi o momento em que, de fato, algumas questões da comunidade foram problematizadas e a estação deixa de ser da escola para ser a “nossa estação”.

Então, agora fica mais evidente o fato de a Estação Meteorológica estar montada na escola e não ter sido dado a ela sentido dentro da comunidade. Isso está relacionado a uma construção do conhecimento em que pouco foi valorizado a

participação do aluno e da comunidade. Podemos dizer que começamos a dar o real sentido à pesquisa. Quando eles, alunos e comunidade, também se sentiram pesquisadores.

Da mesma forma, em vários momentos nos vimos como pesquisados. É um processo de autoconhecimento e auto-reconhecimento inerente a esse tipo de pesquisa. A forma como a pesquisa foi desenvolvida e a forma como os encontros aconteceram, nos inseriu num processo de comprometimento com o trabalho sem igual. Nos identificou com a realidade da comunidade e com quais eram as suas perspectivas, ou seja, o que ela espera da escola. Com certeza isso refletiu na confiança depositada em nós nas nossas apresentações fora da escola e nos convites que chegaram até nós.

Portanto avaliando as potencialidades do projeto vimos que ele contribuiu para o melhoramento das relações de todos os membros da escola. O que tentamos deixar evidente é que a problematização é algo concreto na mudança de perspectiva da escola tradicional, ela traz o aluno para a discussão e para a construção do conhecimento, é uma busca do **como fazer**.

Não nos interessa mais o conhecimento segmentado sem nenhuma ligação com a realidade do educando. Esse conhecimento ao ser construído não tem sentido senão pelo diálogo, portanto é necessário conhecer a realidade do educando.

Vimos que são inquietações que surgem e que naturalmente exigem soluções conjuntas. O eu dá espaço para o nós. Agora nós construímos os conteúdos que refletem as nossas inquietações, os nossos desejos de conhecer, o nosso mundo. Assim reconstruímos a nossa história.

Não se quer com isso deixar o processo de ensino-aprendizagem dos conhecimentos formais, mas se faz necessário uma reavaliação das suas destinações. Queremos enquanto cidadão consciente, saber o nosso papel. É uma mudança na forma de se pensar a educação. Queremos ensinar algo que tenha valor daqui a duas ou três gerações.

Então a nossa luta é por uma escola melhor que crie as formas de dialogar com seus alunos e os coloque à frente de seus problemas. Que assuma a sua busca para uma comunidade melhor, para um mundo melhor.

A Estação Meteorológica foi essa ligação, essa aproximação que precisávamos desvendar. Tínhamos que estabelecer o diálogo para chegarmos à problematização, trazer à tona certas contradições básicas, para, a partir daí, refletirmos.

Entendemos que esse tempo não foi um tempo qualquer, foi um tempo de qualidade que nós destinamos para esse entendimento. Iniciamos o diálogo e vimos que algo se rompeu, algo nos modificou. Foi uma descodificação que nos fez compreender que havia algo muito valioso em nossas mãos, algo que daria sentido à nossa busca, era uma forma de conectarmos os conteúdos.

Educador e educando se confundiram nas suas falas, suas experiências se tornaram comuns, um participando do tempo do outro. Foi mesmo uma descodificação deste “objeto estação” que se tornou a nossa Estação Meteorológica. Várias possibilidades foram levantadas. Agora nossa. Era preciso compreendê-las, analisá-las.

Um novo momento surgiu, nessa segunda fase. Era preciso dividir a Estação e “reconstruí-la”. Era preciso, sem perder os sentidos do primeiro momento, compreender o significado dos instrumentos e o primeiro deles, não por acaso foi o Anemômetro. Digo não por acaso, pois ele foi, no primeiro encontro, o instrumento que mais teve significado para todos.

O terceiro momento é chamado de aplicação do conhecimento e para nós se revelou nas nossas participações nos Circuitos de Ciências. Aqui não houve sobreposição de falas, educador e educando novamente se confundiam detentores de um novo conhecimento, entretanto agora construído por todos. O educando percebe que há historicidade no conhecimento, assim compreende que pode participar de sua construção.

Era preciso mesmo um tempo para nós. Até era preciso que olhássemos o tempo passado, para nos lamentarmos dele, e compreender esse “passo para trás”, essa busca de significado.

Nas divulgações que fizemos, quantas vezes passamos de sala em sala, eram 10 salas ao todo, toda terça-feira antes dos encontros, desde o dia 17 de julho até os primeiros dias de outubro, convidando a todos os alunos para os encontros. Fizemos apresentações no pátio na hora do intervalo. Buscávamos com tudo isso divulgar o trabalho e agregar mais pessoas. Quantas conversas “ao pé do ouvido” chamando os colegas professores.

Houve o compromisso da direção, a gestão compreendeu e “abriu” a escola para a proposta. Logo foi natural os encontros tenderam a acontecer com mais clareza.

As inquietações eram substituídas por outras inquietações. Foi inevitável o reconhecimento de que o projeto deveria continuar. Mesmo as pessoas que ainda

estavam ensimesmadas em seus trabalhos sem compreender a proposta, sem perceber que a ciência é tudo e tudo é ciência, vieram participar.

Quando o diálogo se estabelece fica difícil não perceber o que está acontecendo, então se juntam, Educação Libertadora, Três Momentos Pedagógicos e a Pesquisa Participante e tiram o protagonismo de um professor/pesquisador transmissor de conhecimento, observador de situações, sem propriamente se envolver com elas, e o transfere para o aluno e sua comunidade. Estes sim, a partir do compartilhamento de suas situações vividas, de suas necessidades buscarão juntamente com os professores e suas diversas áreas do conhecimento, conteúdos necessários para a superação de seus problemas.

Sabemos que não aplicamos passo a passo o que propõem cada uma dessas perspectivas. A todo momento nos vemos próximos a elas; seja quando analisamos o nosso início de formação, seja nas inquietações provocadas por situações problemas nas escolas ou ainda por nossa forma de acreditar na construção do conhecimento. Tudo isso nos parece falar mesmo de uma ruptura com uma forma de construir o conhecimento que desconsiderava a interação com o objeto pesquisado e fala de um idealismo que foi forjado por sonhadores.

Vemos que para que isso ocorra, é necessário um professor comprometido e envolvido com os problemas da comunidade na qual a escola está inserida. Os resultados colhidos e encontrados no processo da pesquisa serão empregados na solução de problemas da comunidade e com a comunidade. Assim, entendemos que a ciência passa a ser comprometida com a comunidade e seus resultados aplicados para solucionar questões da comunidade.

Parece um disco furado, mas o que se quer mesmo é dar voz a um aluno que juntamente com sua comunidade foram sempre deixados à margem da construção do conhecimento.

Para o futuro o que pensamos é o desenvolvimento da parte digital da estação. O trabalho com os sensores implementados na base Arduíno abrem uma infinidade de possibilidades de trabalho, inclusive coisas não propriamente ligadas à estação. Parece-nos que agora estamos no ponto de implementar uma rede de estações de monitoramento. Essa ideia vem se consolidando em um projeto chamado REMADE – Rede de Estações Meteorológicas Automáticas Didáticas Experimentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Rio de Janeiro, RJ, Editora Bertrand Brasil, 1983.
- AGUIAR, R. C. de PAIVA; DE SOUZA, E. A; ROCHA, J. R. R; MARIANO, Z. F. Trabalho de campo na estação meteorológica: Uma experiência de ensino em climatologia. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.241 – 249, 2012.
- ALVES, Adriana Olivia. Climatologia na sala de aula: formação de conceitos e estratégias de ensino, 2013.
- AMARAL, P. **O ensino de astronomia nas séries finais do ensino fundamental: uma proposta de material didático de apoio ao professor**. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Brasília: UnB, 2008.
- ARAUJO, P. L. P. de. **Ensino de ciências e meteorologia: uma possibilidade**. 2014. vi, 40 f., il. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- BARROS, M. P.; CHASTEL E.; CAMPOS, R. C., ANJOS, S. L. **Estação Meteorológica e sistema de captação e aproveitamento de água da chuva: Ambiental e Educação Ambiental integradas em uma única proposta**.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Meteorologia. **“Curso de observação meteorológica.”** v.1 1969.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente, Saúde**. Brasília: MEC; SEF, 1997
- BENDER, A. L.; SBARDELOTTO, D. R. and MAGNO, W. C. Usando motores DC em experimentos de Física. **Rev. Bras. Ensino Fís.[online]**. 2004, vol.26, n.4, pp. 401-405. ISSN 1806-1117. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172004000400015>.
- CAMPOS, J. Estação Meteorológica Convencional Didática Experimental CEF 03 de Brasília, **Revista EAPE**, Brasília, v.1, n.1, agosto 2013.
- CHIQUITO, A. J.; SILVA, R. da; VIEIRA, K. B. **Uma Mini-Estação Meteorológica**. Física na Escola, v6, n. 2, 2005.
- CLAUSSE, Roger- **Meteorologia e Folclore**. In O Correio da UNESCO, Rio de Janeiro, Ed.Brasileira. Ano1, Nº 1, janeiro 1973, p.58-62.
- DA SILVA, C. A. C.; STRIEDER, R. B. Abordagem de Temas nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC 2010).

- DE MESQUITA, M. D. S. **Matéria e Radiação: Uma Abordagem Contextualizada ao Ensino de Física**. Dissertação de Mestrado. Brasília: UnB, 2011.
- DE SOUSA, Romário Rosa. Uma aula diferente de Climatologia. **Em Extensão**, v. 9, n. 2, 2011.
- DE PAIVA SAMPAIO, C. A.; ULLMANN, M. N.; CAMARGO, M. Desenvolvimento e avaliação de anemômetro de copos de fácil construção e operação. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 4, n. 1, p. 11-16, 2005.
- DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**. 1982. Diss. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI J. A.; PERNAMBUCO M.M.; **Ensino de Ciência: fundamentos e métodos** - São Paulo; Cortez, 2002.
- DELIZOICOV, D. **Conhecimento, Tensões e Transições**. Tese de Doutorado. São Paulo: FEUSP, 1991.
- DELIZOICOV, D. **Problemas e Problematizações**. In: PIETROCOLA, M. (org.). Ensino de Física – conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed.da UFSC, 2001. p. 125-150.
- DELIZOICOV, D. Ensino de Física e a Concepção Freiriana de Educação. **Revista de Ensino de Física**, São Paulo, vol. 5, n.2. Dez. 1983.
- DELIZOICOV, D. Uma experiência em ensino de Ciências na Guiné-Bissau - Depoimento. **Revista de Ensino de Física**, São Paulo, vol. 2, n.4, pág. 57-72. Dez. 1980.
- DEMO, P. **Pesquisa Participante – Mitos e Realidades**. Rio de Janeiro, SENAC/DN, 1984.
- FERREIRA NETO, A. M. **A inserção da escola na comunidade: desenvolvendo projetos na perspectiva de uma educação pelo trabalho**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. UnB, 2008.
- FARIAS, S. M. de, LUIZ, G. C. Um Modelo Simplificado de Estação Meteorológica para Compreender o Clima Urbano. **SEURB – II Simpósio de Estudos Urbanos: A dinâmica das cidades e a produção do espaço**.
- FESTER, A.C.R. **Para que todos tenham voz**. In: PONTUSCHKA, N. (org.). Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública. São Paulo: Edições Loyola, 1993. p. 129-139.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido** 50 ed. Rio de Janeiro : Editora Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. **Política e educação : ensaios**. 5 ed. São Paulo, Cortez, 2001.

- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** 29 ed. São Paulo, SP, Editora Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Educação como prática da Liberdade.** 11 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 13 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler : em três artigos que se completam** 1 ed. São Paulo: Cortez, 1987.
- FREIRE, P. **Educação e mudança.** 31 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- GADOTTI, M. **Pedagogia : diálogo e conflitos.** 8. ed. – São Paulo, Cortez, 2008.
- GASPAR, A. **Compreendendo a física : ensino médio.** 1. ed. São Paulo : Ática, 2010.
- GONDIM, M. S. da C. **A inter-relação entre saberes científicos e saberes populares na escola: uma proposta interdisciplinar baseada em saberes das artesãs do Triângulo Mineiro.** Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências. Brasília: UnB, 2007.
- QUARDO, Mario. **Estrutura da Meteorologia.** Santa Catarina: CEFET-SC, 2004.
- HALMENSCHLAGER, K. R. **Abordagem de temas em Ciências da Natureza no ensino médio : implicações na prática e na formação docente.** Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2014.
- MAZZINI, M. A. Construa sua própria estação meteorológica. **Revista de Ensino de Ciências.** Curitiba: [s.n.], n.6, 1982, p. 44-46.
- MARTINS, W. da S. **Educação de jovens e adultos: proposta de material didático para o ensino de química.** Dissertação Mestrado em Ensino de Ciências. Brasília: UnB, 2007.
- MENEZES, L. C. **Paulo Freire e os Físicos.** In: Moacir Gadotti. (Org.) Paulo Freire, uma bibliografia. São Paulo: Ed. Cortez, 1996.
- MELLO, G. J. **Ensino De Física Na Amazônia Legal: Experiência Na Escola Do Campo** / Geilson Jader Mello. – São Paulo: Barúna, 2011.
- MESQUITA, M. D. S. de. **Matéria e radiação : uma abordagem contextualizada ao ensino de física.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Brasília: UnB, 2011.
- MORAES, R.; DO CARMO GALIAZZI, M. **Análise textual: discursiva.** Editora Unijuí, 2007.

- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo Didático-Pedagógico Dialógico: Aspectos Epistemológicos. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte v.14 n. 03 p. 199-215 set-dez 2012.
- MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. Tese de Doutorado. Santa Catarina: UFSC, 2010.
- MUELLER, E. R.; MELLO, G. J.; OLIVEIRA, S. O. **Ensino de ciências e matemática na Amazônia Legal: o processo de definição dos conceitos da abordagem na educação do campo**.
- OLIVEIRA, G. S. de. **Mudanças climáticas : ensino fundamental e médio** / Gilvan Sampaio de Oliveira, Neiton Fidelis da Silva, Rachel Henriques. – Brasília : MEC, SEB ; MCT ; AEB, 2009. 348 p. -- : Il. – (Coleção Explorando o ensino ; v. 13)
- OLIVEIRA, T. V. de. **A física da estação meteorológica**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Católica de Brasília. 2008. 25 p.
- PARAMETROS CURRICULARES NACIONAIS + ENSINO MÉDIO. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002.
- PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília : MEC ; SEMTEC, 2002. 144 p..
- PERNAMBUCO, M.M.C. **Quando a troca se estabelece – a relação dialógica**. In: PONTUSCHKA, N. (org.). Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública. São Paulo: Edições Loyola, 1993a. p. 19-36.
- PERNAMBUCO, M.M.C. **Significações e realidade: conhecimento**. In: PONTUSCHKA, N. (org.). Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública. São Paulo: Edições Loyola, 1993b. p. 67-92.
- PONTUSCHKA, N. (org.) **Ousadia no diálogo** – Interdisciplinaridade na escola pública. São Paulo: Edições Loyola, 1993.
- QUADRO, Mário. **Estrutura da Meteorologia**. Santa Catarina: CEFET-SC, 2004.
- ROSA, C. W.; ROSA, A . B. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Iberoamericana de Educación**. n. 58(2), 2012.
- SANGARI. Sangari Brasil. Luz e ondas: Livro do Professor / obra concebida e realizada pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Sangari Brasil. – 10. Ed. – São Paulo: Sangari Brasil, 2007.

- SANTOS, V. M. N. dos; JACOBI, P. R. **Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente.** *Educ. Pesqui.* [online]. 2011, vol.37, n.2, pp. 263-278. ISSN 1517-9702.
- SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. **Experimentar sem medo de errar.** In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A.: (Org.). *Ensino de Química em foco.* Ijuí (RS): Unijuí, 2010. p. 231-261.
- SILVA, Rafael Pereira da; RAMALHO, Maria Francisca de Jesus Lírio. **UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DA GEOMORFOLOGIA.** *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, v. 1, n. 2, p. 105-116, 2011.
- SOARES, L. P; DA SILVA, A. A. G; FÉLIX, F. K. L; ZANELLA, M.E. **Práticas educativas em climatologia geográfica.** *Revista Geonorte*, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.232 – 240, 2012.
- TAVARES, M. **Meteorologia Espacial.** *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 22, n. 4, 2000.
- TRIGUEIRO, A. **Mundo sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação.** 2 ed. São Paulo: Globo, 2005.
- VILLATORRE, A. M.; HIGA, I.; TYCHANOWICZ, S. D. – **Didática e Avaliação em Física.** Editora Saraiva 166p 2009.
- ZANETIC, J. **Física Também é Cultura.** Tese de doutorado. São Paulo: FE/USP, 1989.

APÊNDICE 01

Autorização e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Eu, _____, RG _____,

Residente à _____,

Legalmente responsável pelo(a) aluno(a) _____,

Matriculado(a) na 1ª, 2ª e 3ª série, do Ensino Médio, no turno da manhã, do Centro de Educacional INCRA 08 de Brazlandia, declaro que autorizo e concordo com a participação de _____ (nome do aluno) como colaborador(a) voluntário nas atividades de pesquisa desenvolvidas no projeto de mestrado de **Eduardo Henrique Soares Brandão**, aluno no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade de Brasília (UnB) e coordenado pela **Drª Roseline Beatriz Strieder**. Declaro que fui satisfatoriamente esclarecido(a) sobre o fato de que: a) as informações colhidas durante a elaboração desta pesquisa de mestrado serão divulgadas em publicações da área de Educação, preservado o total anonimato dos estudantes; b) posso consultar o autor do projeto durante a execução desse, para solucionar qualquer dúvida sobre o desenvolvimento de suas atividades; c) não terei direitos autorais sobre os resultados decorrentes desta pesquisa.

E, por estar de acordo, firmo o presente.

_____, ____ de _____ de 2014

Voluntário(a) ou responsável legal

Eduardo H. S. Brandão

APÊNDICE 02

Este Apêndice contém o material elaborado neste trabalho, **“Estação Meteorológica: Uma Proposta De Articulação Entre Escola E Comunidade”**, constituindo o produto educacional produzido e que será de livre distribuição para professores do Ensino Fundamental. O conteúdo deste material também poderá ser acessado através da página do Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências no endereço <http://www.unb.br/ppgec/dissertacoes.htm>.



Universidade De Brasília
Instituto De Ciências Biológicas
Instituto De Física
Instituto De Química
Faculdade UnB Planaltina
Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Ciências
Mestrado Profissional Em Ensino De Ciências

Estação Meteorológica: Uma Proposta De Articulação Entre Escola E Comunidade

Eduardo Henrique Soares Brandão

Proposição de ação Profissional realizada sob orientação da Prof^a. Dr^a. Roseline Beatriz Strieder apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração Ensino de Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília – DF
Maio/2015

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Cronograma	12
Figura 2	Planta do Abrigo	15
Figura 3,4	Planta do Abrigo	16
Figura 5,6	Planta do Abrigo	17
Figura 7,8	Planta do Abrigo	18
Figura 9	Planta do Abrigo	19
Figura 10	Estação Construída na Escola	19
Figura 11	Ebulidor	23
Figura 12	Imagem representacional do estado da matéria (sólido e líquido)	24
Figura 13	Psicrômetro	26
Figura 14	Tabela Psicrométrica	27
Figura 15	Tabela de Coleta de dados de umidade relativa do ar e temperatura.	28
Figura 16	Anemômetro	30
Figura 17	Tabela de Belfort	31
Figura 18	Pluviômetro	35
Figura 19	Simulando uma chuva.....	36

SUMÁRIO

Apresentação	04
1 A Estação Meteorológica e o Ensino de Ciências	05
2 A proposta freireana e o Ensino de Ciências – Uma abordagem Temática ..	05
3 Encontros 13	
3.1 Encontro 1 – Primeiros Diálogos.....	13
3.2 Encontro 2 Construção coletiva para o abrigo meteorológico.....	14
3.3 Encontro 3 Montando os instrumentos	21
3.4 Encontro 4 Construindo um Psicrômetro	25
3.5 Encontro 5 Construindo um Anemômetro	28
3.6 Encontro 6 Construindo um Pluviômetro	33
3.7 Encontro 7 Socialização do Conhecimento	37
Referências Bibliográficas	39

APRESENTAÇÃO

Caro professor,

Este material que agora você lê foi desenvolvido como pré-requisito da obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências desenvolvido por mim no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, realizado sob a orientação da Prof^a Dr^a Roseline Strieder. Ele é uma representação didática do trabalho que realizei com a escola e a comunidade e está em convergência com o referencial teórico utilizado. Objetiva o apoio ao seu trabalho quando optar por desenvolver conteúdos e conceitos envolvidos em uma estação meteorológica que possam ser relacionados à comunidade local.

Foi fundamental conhecer a perspectiva freireana para construirmos esse projeto, assim como se faz importante que você também a conheça. Sugiro pequenas leituras iniciais como forma de adentrar nos pensamentos deste ilustre educador. Saiba, muito do que você encontrará nesta proposição poderia ser encontrada em uma página da internet ou até em seu livro texto, todavia a forma como as montagens das atividades foram desenvolvidas junto com a escola e a comunidade foi o determinante para o sucesso do projeto.

Lembre-se, não nascemos professores nos tornamos professores. É um processo em construção e reconstrução, em função disso estamos sempre na busca de uma forma melhor de ensinar.

Se achar por bem, vamos compartilhar nossas experiências. Entre em contato pelo e-mail ehbrandao@hotmail.com .

Um grande abraço,

Prof. Eduardo Brandão

1 - ESTAÇÃO METEOROLÓGICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A importância da construção de uma estação meteorológica como instrumento didático é destacado em vários artigos, que também tratam a atualidade deste tema, principalmente indicando sua diversidade. Segundo Chiquitos, Silva, Vieira (2010, p. 20) a estação “[...] pode ser construída facilmente por alunos do Ensino Médio e Fundamental”, fato também mostrado em Campos (2010).

O trabalho teve dois artigos principais que o guiaram, foram eles: Uma Mini-Estação Meteorológica de Chiquito, Silva e Vieira, Meteorologia Espacial de Tavares. O primeiro foi publicado na revista Física na Escola, v6, n. 2, 2005, e o segundo na Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 22 nº 4 de dezembro de 2000, esses artigos nos levaram a outros textos, a exemplo de Construa sua própria estação meteorológica, publicado por Mazzini (1982).

Entendemos que a sua montagem, estudo dos instrumentos e aplicação na comunidade convergem e ratificam o que prevê a Lei de Diretrizes e Base (LDB), quando fala da importância da relação entre a teoria e a prática para a formação do cidadão. De acordo com essa lei, uma das finalidades do Ensino Médio é a de articular a teoria e a prática, o que contribuirá para a compreensão dos fundamentos científicos.

2 - A PROPOSTA FREIREANA E O ENSINO DE CIÊNCIAS – UMA ABORDAGEM TEMÁTICA

Para Freire (2011) o homem é um ser inacabado, e, portanto buscador de si e do mundo. Mediatizado pelo mundo está sempre na busca de *ser mais*. De acordo com a proposta freireana, portanto, o mundo é a intercessão entre o que o homem é e o que ele pode vir a ser. Nesta natural possibilidade de intervenção, age o homem num inconformismo com a sua realidade, num sentido de transformá-la. É uma busca constante para humanizar-se, para não se tornar coisa.

Assim é preciso um novo conceito de educação, uma educação dinâmica que crie espaços para a problematização e para o diálogo em torno das experiências vividas.

Entenderemos aqui, então, que a educação problematização é uma possibilidade de mobilização social que aponta caminhos para a transformação do homem, tornando-o criador de sua própria história, criador do seu próprio mundo, dialogando com o seu semelhante na procura de novas formas de interagir com ele.

Ao aprender, construímos o conteúdo e ao construí-lo, aprendemos. Assim, conteúdos e aprendizagem se transformam em um só, se fundem de tal forma a se confundirem como se fossem os mesmos. Agora o educando participa desta construção. Como coloca Freire,

Faz parte da importância dos conteúdos a qualidade crítico-epistemológica da posição do educando em face deles. Em outras palavras: por mais fundamentais que sejam os conteúdos, a sua importância efetiva não reside apenas neles, mas na maneira como sejam apreendidos pelos educandos e incorporados à sua prática. Ensinar conteúdos, por isso, é algo mais sério e complexo do que fazer discursos sobre seu perfil. (FREIRE, 1993, p. 42).

O conteúdo programático não pode ser o mesmo da educação bancária. É preciso revê-lo, não simplesmente adaptando-o, mas construindo-o de forma que todos, educador e educando, participem da aprendizagem. Ele começa a ser pensado no momento em que o educador, na sua inquietação, se pergunta o que dialogar com o educando. Passa-se a construir os conteúdos com os educandos e não a impor aqueles sobre esses. Este movimento é uma dinâmica dialógica que como coloca Freire (2011, p. 121) “[...] inaugura o diálogo da educação como prática da liberdade”. É a investigação própria do que ele chamou de universo temático do povo ou o conjunto de seus temas geradores. (FREIRE, 2011)

De uma forma mais sistemática o autor propõe, para a definição do conteúdo programático, a realização de uma Investigação organizada em 5 etapas, as quais serão descritas na sequência deste trabalho.

A primeira etapa é um encontro não formal entre educador e educando, entre educador e comunidade, é o *levantamento preliminar*. O que se quer é entrar em contato com situações vividas pelo educando, situações pertencentes a sua realidade. É uma busca de compreender o mundo em que o educando vive; quais as suas relações com o mundo, com sua família, o que ele sabe e como o seu saber foi formado.

Desse diálogo são retirados os elementos desestruturados, cabe ao educador, com uma equipe de especialistas, analisá-los e os estruturar, devolvendo-os de tal

forma que possam ser problematizados e estruturados em conteúdos programáticos da educação.

A segunda etapa, da codificação é marcada por um processo de investigação, de análise e separação dos dados obtidos na primeira etapa. Considerar-se-á situações ricas de significados, buscando as de maior representatividade na história daquela comunidade. Quanto mais significados essas circunstâncias tiverem para aquele grupo, melhor será realizado o trabalho. Ela deve estar muito bem entranhada no cotidiano do grupo. Quanto mais próxima ela estiver do mundo do educando quão melhor será para o desenvolvimento de suas relações.

A terceira etapa é o *círculo de investigação temática*, nesta etapa, situações existenciais podem ser colhidas através de visitas. Não se faz necessário aos investigadores criarem situações irreais, deve prevalecer a sua autenticidade. O que não se quer, nestas visitas, é que o educando se sinta invadido por um conhecimento que não lhe pertence, ou seja, uma sobreposição de conhecimento. É preciso uma atitude de atenção para com o grupo. É uma busca por confiança recíproca, para o aprofundamento no conhecimento do universo do grupo. Este movimento de codificação-problematização-descodificação pode ser feito a partir de imagens “pinturas ou fotografias” e almeja desafiar o grupo a tornar mais claro o que estava ocultado.

Quarta etapa (redução temática) são atividades a serem aplicadas que devem conter a máxima contextualização com as situações observadas nas etapas anteriores, ou seja, terão um caráter mais próximo do conhecimento sistematizado, porém é uma condução entre dois conhecimentos: o do grupo para o científico.

Quinta etapa é o momento de aplicação do que foi construído. O educador leva tudo o que foi organizado, para a sala de aula. É a ocasião da discussão do programa com os alunos. Cabe chamar a atenção que este programa ainda é passível de adaptações, mudanças e transformações.

Fica claro que estamos diante de uma mudança de concepção de educação que em nada se parece com a educação bancária. Esta é transmissora de conhecimento e não compartilhadora de conhecimentos, em nada contribui para o gosto pelas novas descobertas, em nada contribui para o incentivo à pesquisa, sobrepõem conhecimentos sem propriamente ligá-los ao educando. Na outra,

problematizadora, os educandos passam a ser os sujeitos da ação educativa, suas vivências são fundamentais para a construção deste novo conhecimento. Juntos, educador e educando, dialogam cientes de seus interesses, e motivados pela busca do conhecer mais. Ou seja, o entendimento do outro é fundamental para a dinâmica do diálogo.

Essa proposta de educação, pensada para a alfabetização de adultos, foi reconstruída para o contexto formal de educação, e, mais especificamente, para o Ensino de Ciências, como será discutido a seguir.

Delizoicov (1983) apresenta as suas adaptações para as cinco etapas da Investigação Temática. Estas etapas, objetivando uma redução temática, sempre partindo do conhecimento do educando, de suas estruturas de pensamento, de sua forma pensar e ver o mundo e de sua relação com ele. É um complemento mais sistematizado da concepção da educação problematizadora aplicada ao Ensino de Física.

Um caminho para auxiliar os educadores na aplicação da dinâmica da quinta etapa, é proposto por Delizoicov (2001, p. 142) quando sugere o que denominou de “Os Três Momentos Pedagógicos”. **Estudo da Realidade, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento**, segue uma descrição de cada um dos Momentos Pedagógicos, como proposto em DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, (2002 p. 200-203).

Na **Problematização Inicial**, o ponto de partida é a compreensão de que o conhecimento se constrói pelo diálogo. Portanto, compreendendo que o aluno sempre trará situações vividas no seu cotidiano, neste momento, são propostas situações concretas e reais deste cotidiano para relacioná-las aos temas e aos conteúdos que se desejam trabalhar. A partir de questões propostas e interligadas com a Física, se iniciam os trabalhos investigativos, isto é feito em pequenos grupos. Ao educador cabe observar de forma participativa, instigando as discussões e argumentando possibilidades, sem propriamente respondê-las, apontando possibilidades de novas formas de relação com o conhecimento, duvidando dos conceitos estabelecidos e propondo outros.

Na **organização do Conhecimento** há uma sistematização do que foi abstraído na problematização inicial, são identificadas as relações entre o que foi

problematizado e os temas, assuntos do conteúdo programático. O conhecimento pode ser estruturado através de várias atividades que podem possibilitar e facilitar a compreensão, é o momento da utilização do livro didático.

Por fim, na **Aplicação do Conhecimento**, o aluno se vê imerso no conhecimento que se mostra em sua amplitude e é posto à prova. De forma sistemática os conteúdos são relacionados à realidade dos educandos, o que se quer mesmo é criar situações reais que potencializem a aplicação do que foi aprendido, o educando concatena os seus pensamentos/conhecimentos, de tal forma a relacioná-los às diversas situações da realidade, inclusive para aquelas que, aparentemente, não contêm relações, resolvendo-as de forma consciente.

Fizemos esta primeira discussão teórica acreditando que o próximo momento tem seu complemento nela. Entendemos que é a partir dessa leitura que o sentido do projeto fica mais claro. Nela encontramos toda uma justificativa conceitual de professor e de cidadão, trabalhando para a formação de outros cidadãos. É a partir desse referencial que se fundamenta uma Física que é parte de um processo e não o fim dele. Então, todo o conhecimento apresentado neste material só terá sentido se nele forem encontradas conexões com o cotidiano da escola em que o projeto for montado.

O que apresentamos aqui é uma proximidade com o que foi proposto por Paulo Freire e adaptado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), também adaptados da Investigação Temática. Assim buscamos sistematizar o fazer pedagógico sem perder de vista o diálogo e a problematização em 3 momentos:

- i. Inquietações;
- ii. Construção Coletiva;
- iii. Socialização.

i. Inquietações

Este é o principal momento. É aqui que as atenções estão voltadas para o educando. O que queremos saber é o que ele conhece. O que quer conhecer?

Como se relaciona com o conhecimento, é, portanto, o momento da escuta do outro. É necessário escutar o que pensa, e como pensa o educando. As intervenções, se necessárias, devem ser muito mais para instigar o diálogo do que propriamente para apontar soluções.

Quando pensamos na Estação Meteorológica é o momento de compreender como o educando vê a sua utilização. Estamos buscando inicialmente descodificar como o educando se relaciona com os conhecimentos que envolvem a envolvem. É um desvelamento que objetiva despertar curiosidades e inquietações com o conhecimento.

Educadores, educandos e comunidade reúnem-se para buscar sentidos para a Estação Meteorológica. Serão identificadas questões que servirão de problematizações. São questões limites que não foram respondidas com o conhecimento cotidiano. Elas são elencadas por todos, com o objetivo de se ter uma melhor compreensão da realidade daquele local, bem como proporcionar um “olhar de longe”. Essas questões foram relacionadas como formas possíveis de utilização da estação na comunidade e direcionaram os estudos dos instrumentos.

O que teria a Estação Meteorológica Didática que poderia contribuir para a comunidade? Quais questões poderiam ser articuladas para evidenciar a importância do uso da EMD (Estação Meteorológica Didática)?

Entendemos que este momento é uma busca de se trazer para a mesma mesa todos os participantes daquela construção. Aqui se busca conduzir a discussão sem que se evidencie que um conhece mais do que o outro. O que se sabe é que todos são detentores de um conhecimento.

Você deve buscar se conectar com as realidades da comunidade. Sugerir possíveis temas ligados às questões locais, se a escola está próxima a uma reserva, sugira fazer o monitoramento pluvial, por exemplo, ou se está em um meio urbano, faça o controle da temperatura em cada quadra próxima à escola e compare com as temperaturas de ambiente mais arborizado. Avalie com os alunos o impacto da pavimentação asfáltica. Avalie como foram as últimas chuvas ou se as últimas estiagens demoraram mais e/ou se foram mais intensas.

ii. Construção Coletiva

Neste momento podemos trabalhar com a experimentação. Aqui toda a desestabilização que foi provocada no momento anterior busca estabilidade. As teorias e os conceitos científicos são postos de tal forma a dar sentido ao que foi discutido na fase anterior. Não se pode perder o diálogo, mas agora é o educador quem tem a fala ele é o elo do conhecimento de senso comum com o conhecimento sistematizado. As atividades aqui propostas fazem parte da tentativa de trazer novos conceitos, novas formas de interpretar o cotidiano. É um bom momento para estabelecer as relações com outras disciplinas e a aplicação de textos.

Este processo ocorre na escola, por meio do projeto de investigação desenvolvido pelos estudantes, sob orientação dos professores, desdobrando os elementos colhidos no 1º momento. Os estudantes terão oportunidade de exercitar o estudo do problema, ou seja, problematizá-lo.

É um momento fundamental para a construção do novo sentido para a Estação Meteorológica. Agora as questões elencadas preliminarmente, juntamente com os sentidos indicados pela comunidade, ficam mais evidentes e podem direcionar a investigação. Os instrumentos da estação começam a ser relacionados com o que a comunidade necessita. É o momento da construção e o estudo sistematizado dos instrumentos. Aqui todos os processos de são importantes, desde a construção de uma maquete ou um catavento simples de cartolina até um anemômetro com marcador digital. É importante que o educando compreenda que existem várias formas de construir estes instrumentos e que do mais simples até o mais sofisticado, todos tem a sua serventia. O uso de materiais recicláveis pode ser incentivado.

iii. Socialização do conhecimento

É o momento da junção das falas, não há sobreposição. Aqui o conhecimento que foi construído busca sua aplicabilidade. Agora potencialmente mais estruturado, mais conectado com as necessidades do educando. Este, por sua vez, sente-se

participante do processo de construção deste novo conhecimento. Empodera-se e percebe-se pronto para uma nova reflexão. É um ciclo de ação-reflexão-ação que não se repete. É como uma espiral em que não se volta ao mesmo lugar.

Os sentidos foram dados e os instrumentos contextualizados. Se faz necessário criar formas de implementar a Estação Meteorológica na comunidade. A escola é o agente (protagonista) da divulgação e popularização da Ciência e a Estação Meteorológica com seus instrumentos funcionando e potencializando a discussão de seus conceitos. O educando, detentor dessa nova forma de ver os conteúdos, reflete sobre possíveis ações de intervenção em sua comunidade. Buscam-se atividades que possam envolver toda a comunidade escolar e a comunidade local. Reunião de pais, festas locais, feiras de ciências, o próprio intervalo na escola.

A seguir é apresentado um cronograma de atividades:

	Encontros	Atividades
INQUIETAÇÕES	01	Primeiros Diálogos
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	02	Construção coletiva do abrigo para a estação meteorológica O abrigo da estação meteorológica como um experimento
	03	Montando os instrumentos da estação e discussão a respeito do funcionamento e utilização na comunidade
	04	Construindo o Psicrômetro
	05	Construindo o Anemômetro
	06	Construindo o Pluviômetro
3SOCIALIZAÇÃO	07	Socialização do conhecimento

Figura 1 - Cronograma

3 - ENCONTROS

3.1 Encontro 1 – Primeiros diálogos:

O primeiro encontro é um momento de grande valor. Nele, está centrada boa parte do processo diferenciador deste trabalho. Várias coisas são fundamentais aqui: o aluno é o ator tão importante quanto o professor; o conhecimento será compartilhado por todos; não há um elemento, nesse diálogo, que saiba mais, todos são detentores de um saber que se horizontaliza nas falas.

O diálogo se estabelece no sentido de compreender qual a importância e quais relações o educando faz com o assunto. Qual o significado do tempo e do clima para àquela comunidade.

Toda essa discussão pode ser trabalhada, e melhor que seja, a partir de eventos que tenham sentido para aquela comunidade. Ela pode ser motivada com: distribuição prévia de questões instigadoras, apresentações de vídeos, revistas ou reportagens que tratam das questões climáticas. Observe algum evento ou assunto que possa ter relação com o clima e que tenha proximidade com a vida cotidiana dos alunos. Neste momento, pode ser apresentado algum instrumento de medição da estação, por exemplo, um catavento ou um termômetro. Procure alguém na comunidade que possa falar sobre a importância de termos essas medidas.

Lembre-se, não se quer contrapor o que o educando concebe, com o conhecimento sistematizado. O que se quer é causar inquietações na sua forma de pensar e organizar o pensamento.

Questões como: É possível fazer previsões do tempo? Você consegue, a partir da medida da temperatura ambiente, estimar a possibilidade de uma chuva? E com um catavento poderíamos medir a velocidade do vento? Poderíamos ter em nossa comunidade uma Estação Meteorológica?

O objetivo aqui é elencar questões que possam evidenciar e encaminhar ações para a importância da construção de um abrigo meteorológico. Vale lembrar que o fato de o grupo, por ventura, não querer construir o abrigo não invalida o processo, pois, o controle de dados meteorológico pode ser feito sem a construção do abrigo. Porém, em nossa opinião, essa construção pode motivar uma maior interação entre escola e comunidade.

Algumas sugestões podem ser encaminhadas:

- formar grupos para a procura de material;
- busca de parcerias junto à prefeitura ou comércio local;
- buscar informações com algum órgão governamental, EMBRAPA, EMATER OU INMET, que possam auxiliar na implementação do projeto.

3.2 Encontro 2 - Construção do abrigo para a estação meteorológica

Construção de um abrigo meteorológico onde os instrumentos serão instalados. O abrigo tem por finalidade proporcionar uma proteção, sem, contudo, promover um isolamento dos instrumentos deixando-os livres da precipitação e da insolação. Algumas sugestões possíveis neste momento:

- observe se há alguma obra de construção próxima a sua escola, pois parte do material pode ser encontrado lá;
- procure entre os professores e na comunidade quem pode ajudar na construção. Pode ser feito um convite para um pai de aluno ou um membro da comunidade para que possa auxiliar na construção do abrigo.
- essa planta que lhes é apresentada pode ser adaptada;
- procure sensibilizar a todos para este momento.

Material utilizado para a construção

- 14 m de caibros 5 X 5 cm
- 5 metros de tábua 10 x 10 cm
- ½ pacote de prego 18 x 21
- ½ pacote de prego 15 x 15
- 1 lata de tinta branca (esmalte sintético 3,6 litros)
- 1 lata de massa para madeira (branca – 1 litro)
- espátula aplicadora de massa
- 4 folhas de compensado plastificado de 12 mm

- furadeira, martelo, serrocope, serra de madeira.

Planta de construção do abrigo

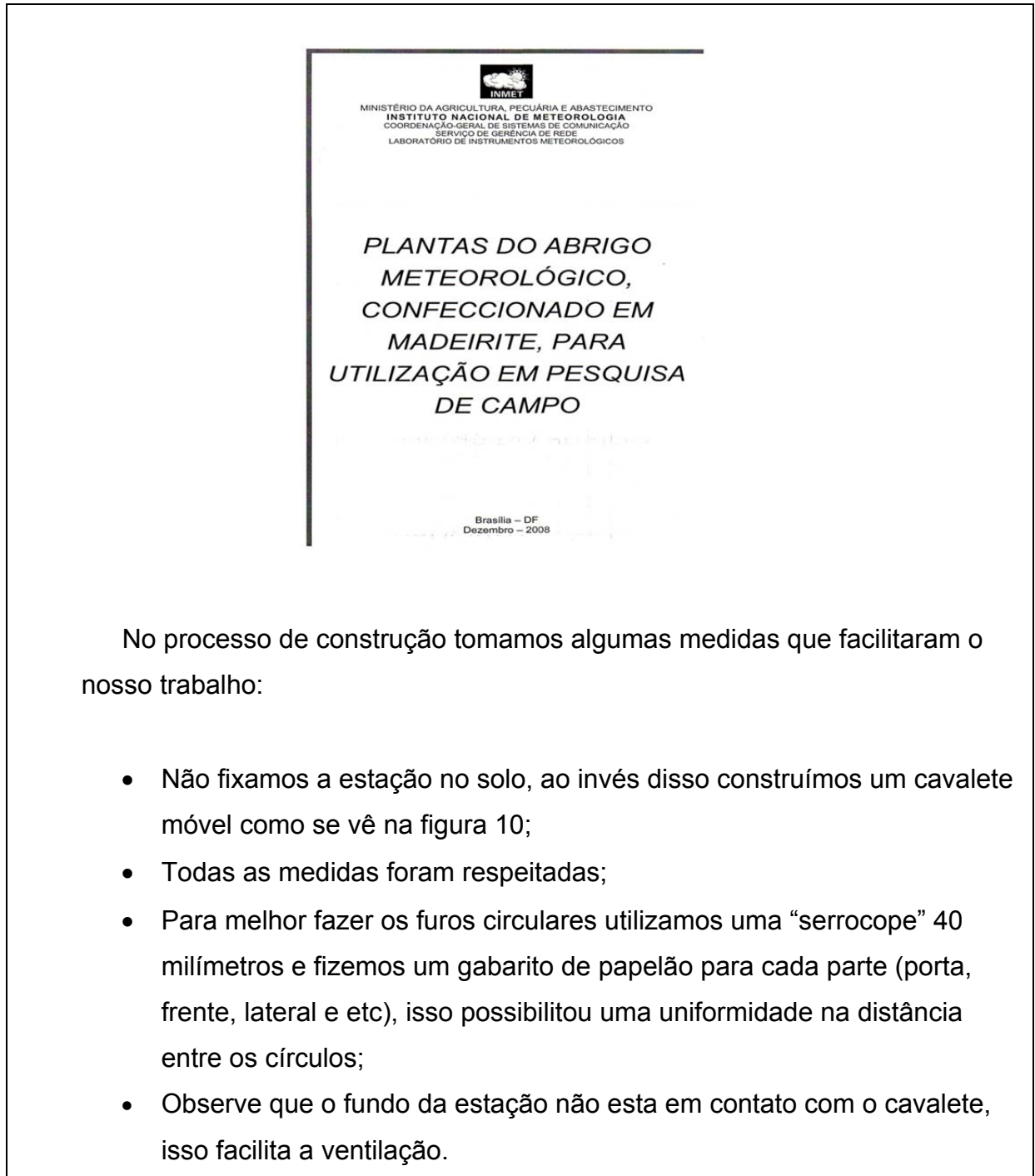


Figura 2 - Planta do Abrigo

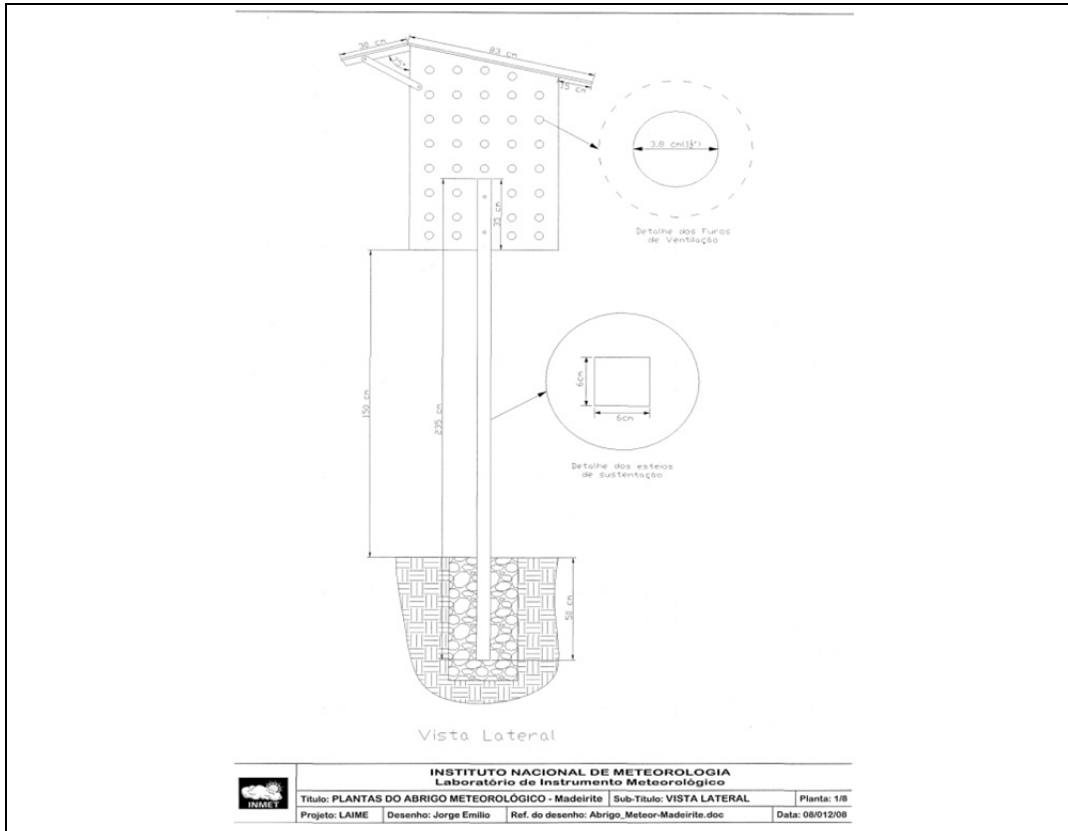


Figura – 3 Planta do Abrigo

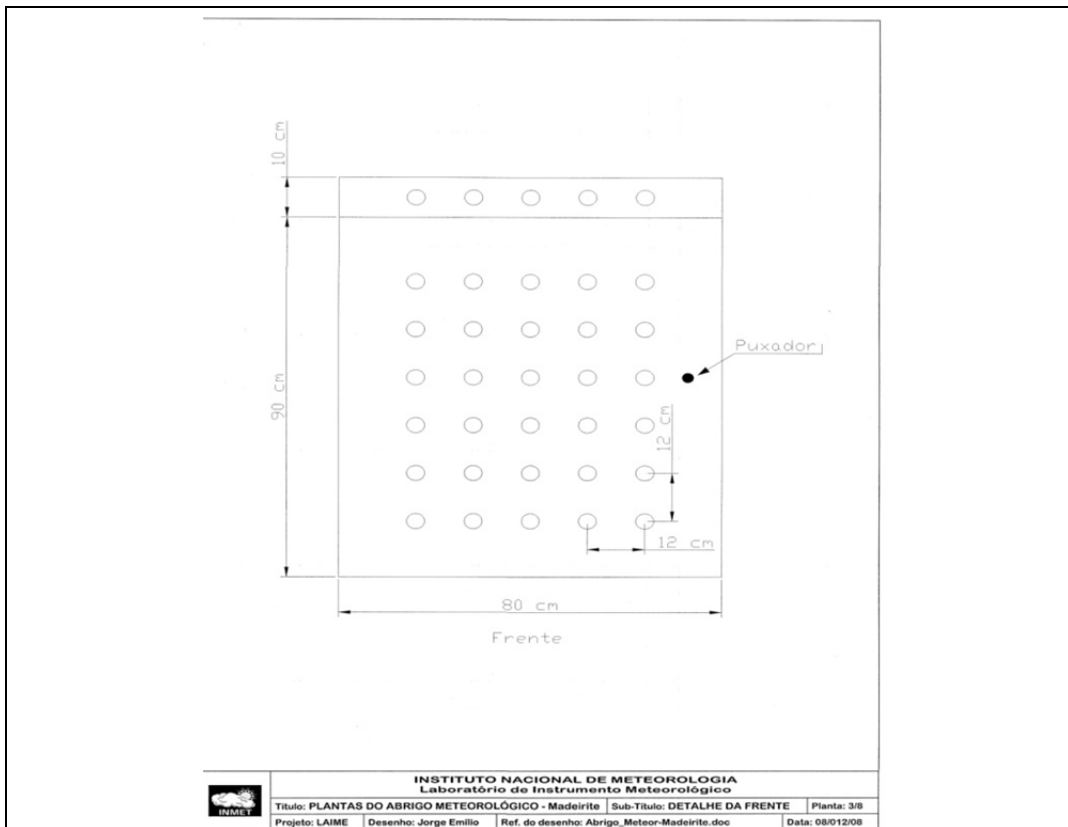


Figura 4 – Planta do Abrigo

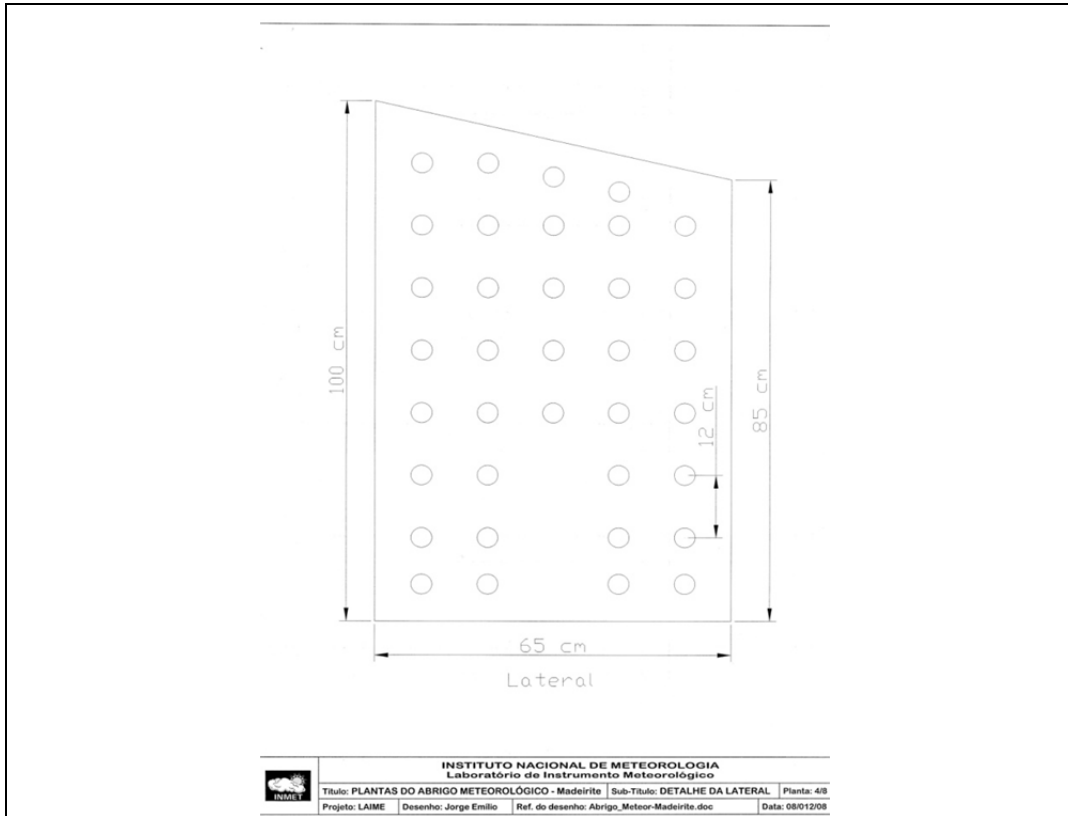


Figura 5 - Planta do Abrigo

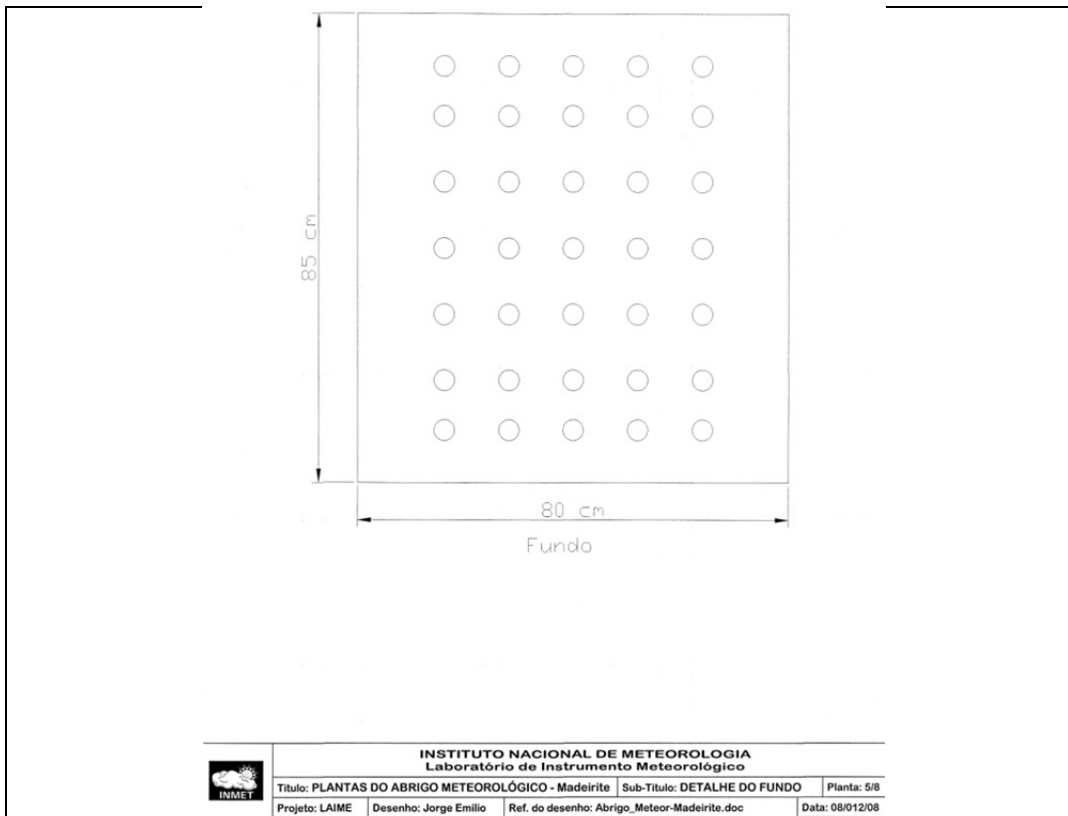


Figura 6 - Planta do Abrigo

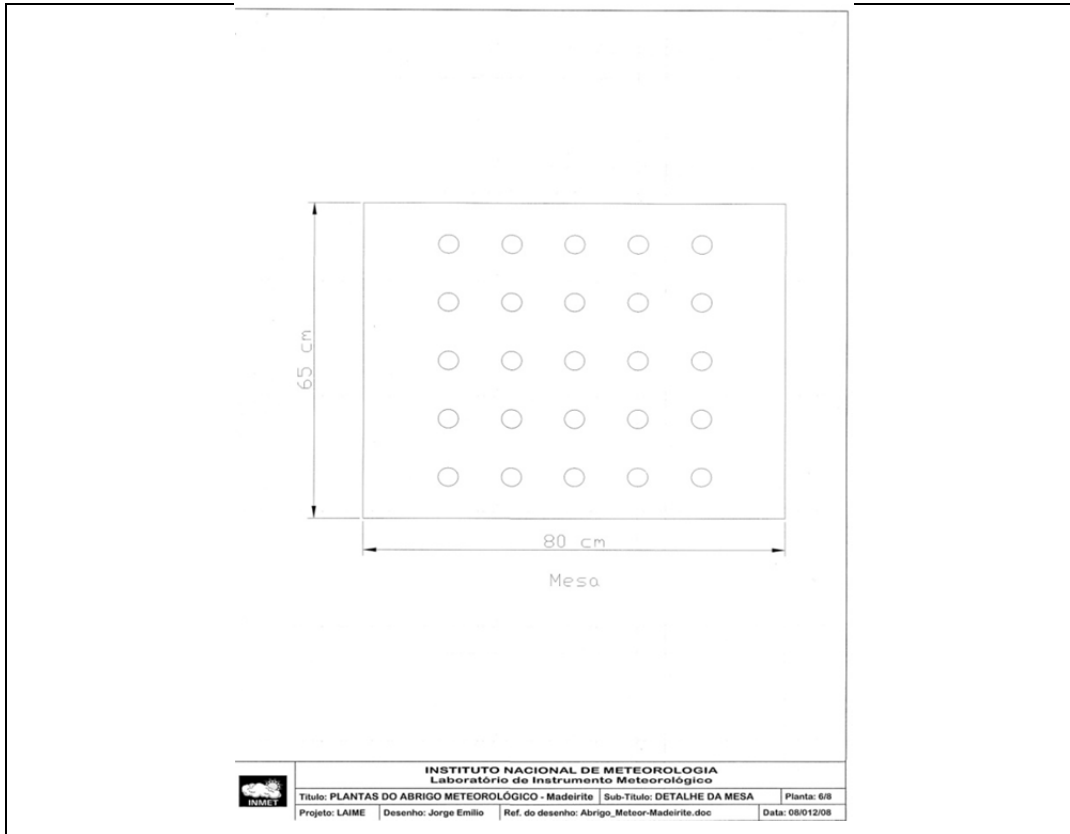


Figura 7 - Planta do Abrigo

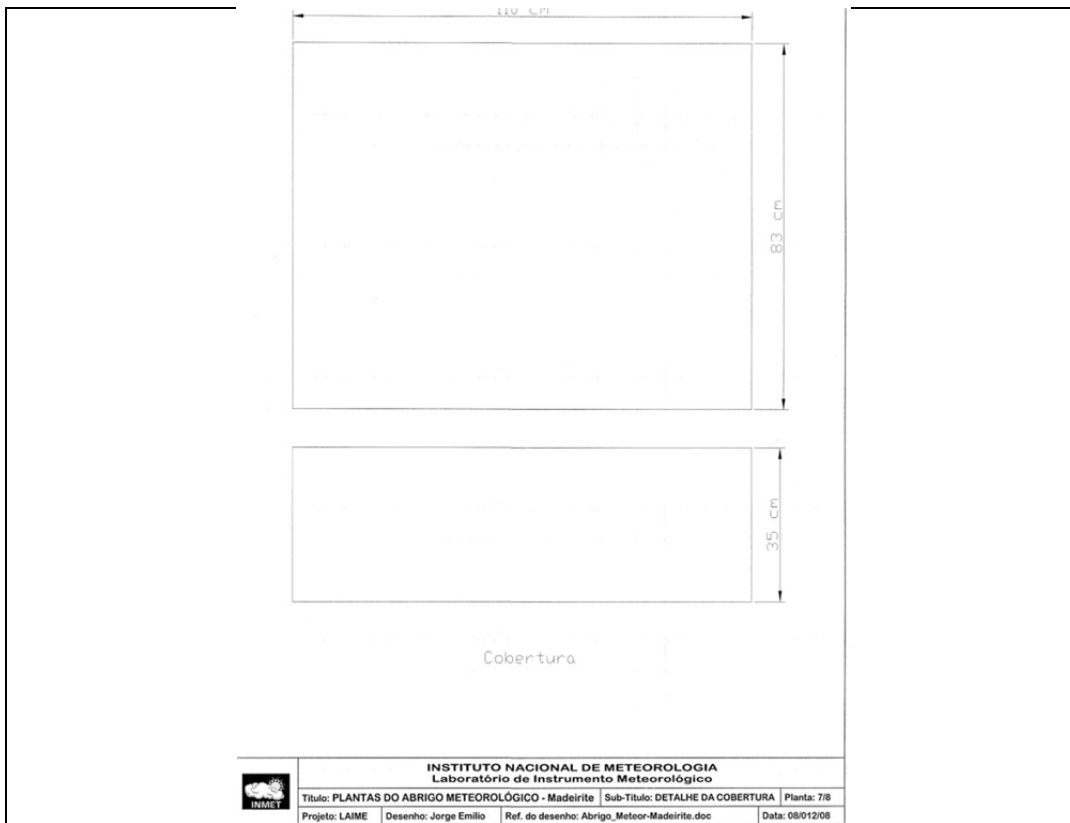


Figura 8 - Planta do Abrigo

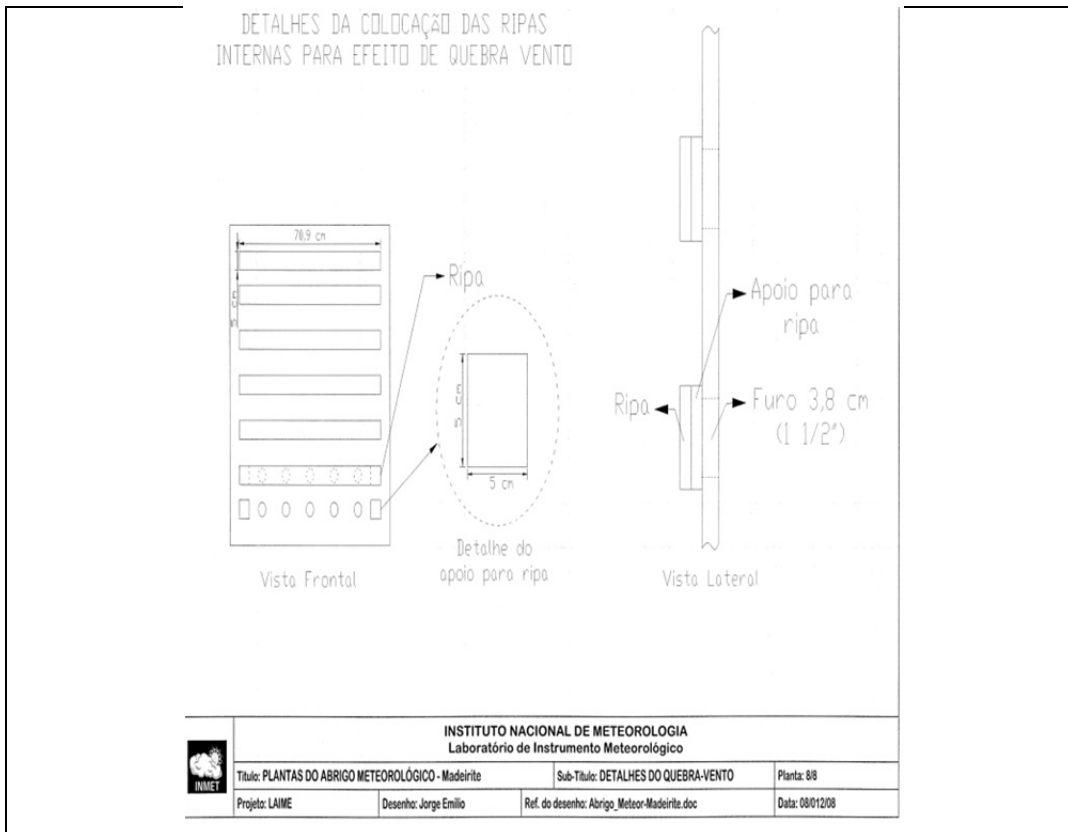


Figura 9 - Planta do Abrigo



Figura 10 – Estação pronta na escola

Uma discussão que pode ser feita neste momento é em relação à pintura do abrigo meteorológico.

O abrigo da estação meteorológica como um experimento

1º Momento: Inquietações

1 – De que cor poderíamos pintar nossa estação?

2 – O que acontece quando saímos ao sol com uma roupa preta? E com uma roupa branca?

2º momento: Construção Coletiva

Alguns experimentos (Oliveira, 2009)

- O efeito do Albedo;
- Como se formam as brisas;

Nesse encontro pode ser proposto aos participantes que reflitam sobre o modo como cada superfície absorve energia e também as diferenças de temperatura geradas por essa absorção.

A partir dessa discussão pode-se refletir, por exemplo, sobre as relações entre o centro de uma cidade e sua zona rural. Na área urbana, boa parte das ruas é feita de asfalto, bem como os prédios são feitos de concreto qual a influência disso na temperatura e na umidade da cidade.

Por outro lado, na área rural, a grama dos pastos e as plantações refletem a maior parte da luz que chega do Sol e por isto se aquecem menos durante o dia.

Como sugestão de leitura pode-se ler o capítulo 3 do livro Mudanças Climáticas da coleção Explorando o Ensino existente em todas as bibliotecas das escolas do Distrito Federal, ou no site:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12583:ensino-medio&Itemid=859

O texto Ilhas de Calor no livro Mundo Sustentável – Abrindo espaços na mídia para um planeta em transformação. André Trigueiro.

3º momento: Socialização do conhecimento

Faça uma retomada do que foi discutido inicialmente. As questões foram respondidas? Aproveite para aproximar mais ainda o assunto da realidade do educando, propondo situações que possam evidenciar como este fenômeno ocorre em sua comunidade. Por exemplo, sugira que seja feita uma pesquisa que avalie como a temperatura varia nos bairros que possuem pavimentação asfáltica com os bairros que não possuem ou ainda os que possuem cobertura com pedras ou paralelepípedos. Avalie também estes dados comparando com outras cidades. Na agricultura existem culturas que utilizam plásticos para a cobertura da plantação, é o caso do morango, proponha uma discussão com agricultores locais a esse respeito.

3.3 Encontro 3 - Montando os instrumentos:

1º Momento: Inquietações

- 1 – Como é formada a matéria?
- 2 – Como o calor se propaga?

Podemos começar esta conversa a partir da discussão de como o calor pode se propagar nos líquidos, sólidos e nos gases (fluídos), que ideias temos de como isso ocorre. Feito isso podemos pensar em qual é a relação da densidade com a propagação do calor nos fluídos. Pode-se, a partir da discussão, chegar a um pensamento no sentido de reconhecer que a matéria é descontínua, ou seja, existem espaços vazios;

Neste momento pode ser discutido o fenômeno da anomalia da água;

2º momento: Construção Coletiva

Leve para aula alguns modelos de termômetros observando suas unidades de medida. Em seguida, proponha a construção de um modelo, buscando um melhor entendimento de seu funcionamento. Discuta o processo histórico desta construção (Termoscópio de Galileu). Bem como, discuta como as escalas Fahrenheit e Celsius

foram criadas. Fazer ligações entre a medida da temperatura num termômetro deste tipo e a dilatação e contração térmica. Citar o fato de a água ter comportamento anômalo em determinada faixa de temperatura.

Nesse encontro, pretende-se fazer com que o aluno perceba as diferentes formas de medir a temperatura, como as escalas foram construídas e as várias unidades de medidas. Utiliza-se o termoscópio de Galileu para construir esses conceitos.

Para uma contextualização, sugere-se continuar a leitura do capítulo 3 do livro Mudanças Climáticas da coleção Explorando o Ensino – existente em todas as bibliotecas das escolas do Distrito Federal, ou no site:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12583:ensino-medio&Itemid=859, esta leitura pode ser feita em grupos na própria biblioteca num trabalho em parceria com os professores deste local, na sala de aula ou ainda na sala de informática. Procure fazer ligações com a estação meteorológica e discutí-las.

Uma leitura complementar encontra-se no livro – Física em Contexto (GASPAR, 2010 p. 301-308) livro sugerido pelo PNLD e adotado em algumas escolas.

Como atividade prática pode-se propor a montagem de um experimento encontrado no livro Tempo e Clima - Ciência em Foco (Programa de Ensino de ciências proposto pelo GDF - Governo do Distrito Federal no ano de 2008 até 2009)

Experimentos que podem ser utilizados

Termômetro de Galileu

Materiais

- vários modelos de termômetros;
- corante (anilina, tinta guache)
- solução para termômetro (álcool)
- 1 copo com água a temperatura ambiente
- 1 mangueira fina transparente de 20 cm ou canudo fino;

- 1 tubo plástico transparente de 20 a 30 ml (de tempero, por exemplo);
- 1 rolha com furo de diâmetro igual ao da mangueira;

Procedimentos

1. Introduza uma das extremidades da mangueira transparente no orifício da rolha até que atinja o fundo do recipiente;
2. Adicione 10 ml de solução para termômetro;
3. Adicione a anilina;
4. Encaixe a rolha no tubo com o líquido colorido;
5. Empurre a mangueira até o fundo do tubo cônico, de modo que uma das extremidades fique dentro do líquido e a outra fora do tubo;
6. Segure o tubo cônico com a mão por alguns segundos e veja o que ocorre com o líquido;
7. Descreva o que ocorreu com o líquido;
8. Pesquise como é chamado este tipo de termômetro;

Outro experimento que pode ser utilizado é Ebulidor de Franklin

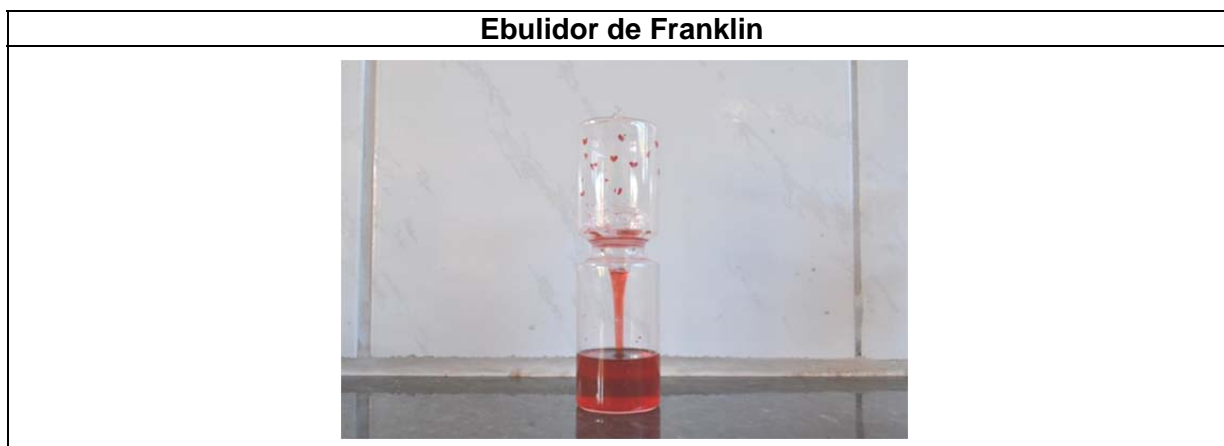


Figura 11 – Ebulidor

Este material é facilmente encontrado em lojas de presentes. Ao iniciar o aquecimento, as camadas de água na parte do tubo, próximas às mãos aquecem devido à diferença de temperatura entre o ambiente (tubo/líquido) e a mão da pessoa, diminuindo, assim, a densidade do líquido. Devido a esse fato, o líquido se dilata sendo forçado a sair pela mangueira. Nesse processo forma-se, na massa

líquida, correntes de águas quentes (menor densidade) que sobem e correntes de águas frias (maior densidade) que descem. Esse modo de propagação de calor em líquidos e gases denomina-se de convecção. Adicionou-se anilina ao líquido para tornar evidente o fenômeno de deslocamento da massa líquida de água. A matéria é descontínua, ou seja, existem espaços vazios entre os constituintes das substâncias. Esses espaços podem aumentar ou diminuir, dependendo da temperatura, isto é, as moléculas, ao absorver energia, aumentam sua energia cinética (grau de agitação), aumentando os espaços entre uma e outra, conseqüentemente, diminuirá a densidade, porque teremos um número menor de moléculas por unidade de volume e vice versa.

Para complementar poderia ser feita uma demonstração usando sementes onde são explicados/representados os modelos de sólido, líquido e gasoso, ou seja, sementes ordenadas e mais próximas representarão o estado sólido, sementes desordenadas e um pouco afastadas representarão o estado líquido e sementes desordenadas e mais afastadas representarão o estado gasoso (podem ser usadas sementes de milho de pipoca).

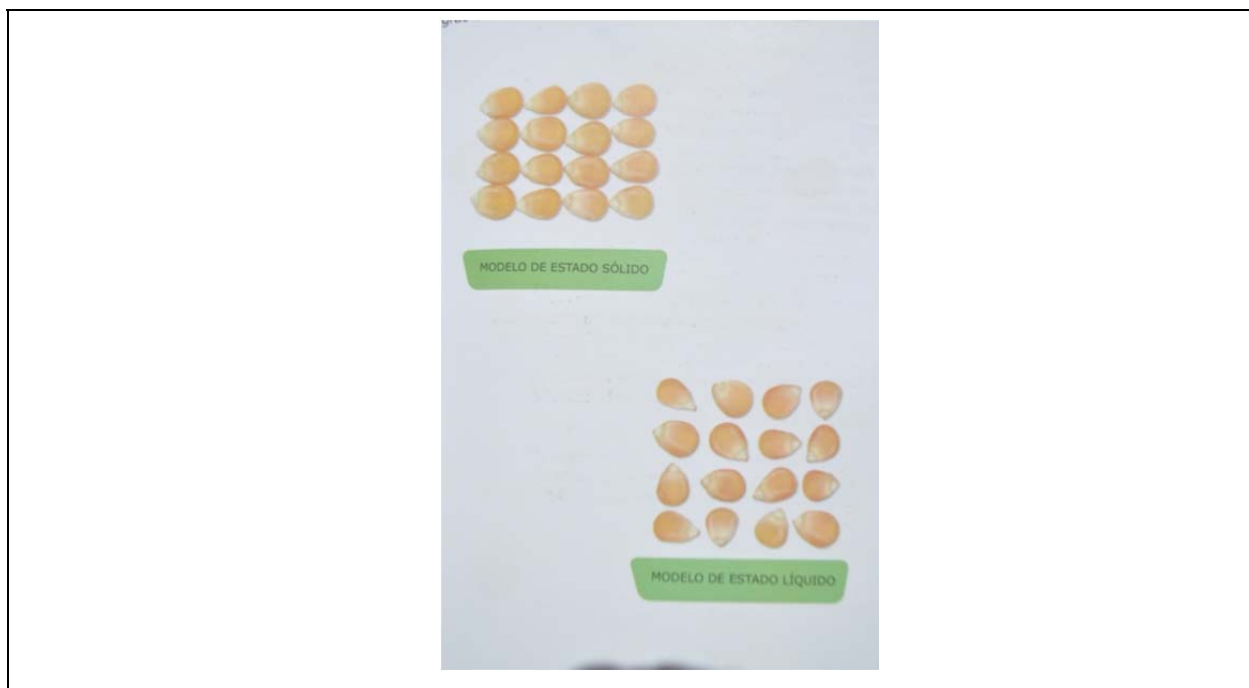


Figura 12 – Imagem representacional dos estados físicos da matéria (sólido e líquido). (Sangari do Brasil, 2006)

3º momento: Socialização do conhecimento

Faça uma retomada do que foi discutido inicialmente. As questões foram respondidas? Aproveite para aproximar mais ainda o assunto da realidade do educando discutindo os tipos de termômetros encontrados em sua casa. É o digital ou o analógico? Como eles funcionam? Fale um pouco sobre o mercúrio. Quais os seus perigos. Este é um bom momento para falar das variações de temperatura na Terra e sobre o aquecimento global. Na agricultura promova o encontro com um agricultor local para que ele mostre qual a importância da temperatura em sua cultura, ele percebe as alterações provocadas por este fenômeno?

3.4 Encontro 4 - Construindo um Psicrômetro.

1º Momento: Inquietações

Discuta o que é a umidade relativa do ar? Como poderíamos medi-la? O que é evaporação? O que acontece quando aquecemos um corpo? E quando resfriamos?

2º momento: Construção Coletiva

Montagem do Psicrometro

Material

- 1 base de madeira para a sustentação dos termômetros;
- 2 termômetros de laboratório cujas escalas variam de 0°C à 100°C;
- 1 recipiente plástico vazio de capacidade de 50 ml;
- 15 cm de arame galvanizado para sustentação dos termômetros;
- 1 gaze de curativo
- 40 ml de água destilada.

Procedimentos

1. Com um cadarço (20 centímetros) de algodão de desfie um pouco em uma das pontas e o introduza no bulbo de um dos termômetros;

2. A outra insira em um recipiente pequeno com água destilada, de acordo com os modelos na figura 13;

Modelo de construção do psicrômetro



Figura 13 – Modelo de Psicrômetro

Abaixo temos uma tabela de conversão de temperaturas. Ela é composta da seguinte forma: na primeira linha vemos os valores da variação da temperatura e na primeira coluna temos os valores de temperatura lidos pelo termômetro de bulbo seco. A composição destes dados nos mostra a umidade relativa do ar.

<p>TABELA DE CONVERSÃO:</p>	<p>COMO CALCULAR A UMIDADE RELATIVA DO AR UTILIZANDO A TABELA.</p> <p>Pode-se calcular a umidade relativa, olhando a temperatura dos dois termômetros e calculando a variação da temperatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Verifique a temperatura nos dois termômetros e identifique os respectivos valores: t_s = temperatura do termômetro seco. t_u = temperatura do termômetro úmido. Δt = variação de temperatura.
------------------------------------	--

TABELA DO PSICRÔMETRO

t_s	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	10
3	92	84	76	69	62	54	47	40	32	25	12	*	*	*	*
4	93	85	77	70	63	56	49	43	35	29	16	*	*	*	*
5	93	86	78	72	65	58	51	45	38	32	30	*	*	*	*
6	94	87	80	73	66	60	54	47	41	35	23	11	*	*	*
7	94	87	81	74	67	62	54	49	43	38	26	15	*	*	*
8	94	88	82	75	69	64	56	51	46	40	29	19	*	*	*
9	94	88	82	76	70	65	59	53	48	42	32	22	12	*	*
10	94	89	83	77	71	66	61	56	51	45	35	26	17	*	*
11	94	89	83	78	72	67	62	57	52	47	37	28	19	*	*
12	94	89	84	78	73	68	63	58	53	48	38	30	21	*	*
13	95	89	84	79	74	69	64	60	55	50	40	32	24	15	*
14	95	90	85	79	75	70	65	61	57	52	48	34	26	18	*
15	95	90	85	80	76	71	66	62	58	53	44	36	28	20	13
16	95	90	85	80	77	72	67	63	59	55	46	38	31	23	16
17	95	90	86	81	77	72	68	64	60	56	48	40	36	25	18
18	95	90	86	82	78	73	69	65	61	57	49	42	35	27	20
19	95	91	87	82	78	74	70	66	62	58	51	54	37	29	22
20	96	91	87	83	79	74	71	66	63	59	58	45	38	31	24
21	96	91	87	83	79	75	71	67	64	60	53	45	39	32	26
22	96	91	88	84	80	76	72	68	64	61	54	47	41	34	28
23	96	92	88	84	80	77	73	69	65	62	54	48	42	36	30
24	96	92	88	85	81	77	74	70	66	63	55	49	43	37	31
25	96	92	88	85	81	78	75	71	67	64	56	51	45	39	36
26	96	92	89	85	81	78	75	71	67	64	58	52	46	40	35
27	96	93	90	86	82	79	76	72	69	65	59	53	47	41	36
28	96	93	90	86	82	79	76	72	69	66	60	54	48	42	37
29	96	93	90	86	82	79	76	73	70	66	61	55	49	43	38
30	96	93	90	86	82	79	76	73	70	66	61	55	50	44	39
31	96	93	90	86	82	80	77	73	70	67	61	56	51	45	40
32	96	93	90	86	83	80	77	73	71	68	62	57	52	46	41
33	96	93	90	86	83	80	77	74	71	68	63	57	58	47	42
34	96	93	90	87	83	80	77	74	71	69	63	58	52	48	43
35	97	93	90	87	84	81	78	74	72	69	64	59	53	49	44
36	97	93	90	87	84	81	78	75	72	70	64	59	54	50	45
37	97	93	90	87	84	81	78	75	73	70	65	60	54	51	46
38	97	93	91	88	85	82	79	75	73	70	66	61	55	51	46
39	97	94	91	88	85	82	79	76	74	71	66	61	56	52	46
40	97	94	91	88	86	82	79	76	74	71	66	61	56	52	47
41	97	94	91	88	86	83	80	76	75	71	67	62	57	53	47
42	97	94	91	88	86	83	80	77	75	72	67	62	57	53	48
43	97	94	91	89	87	83	80	77	76	72	67	62	58	54	48
44	97	94	91	89	87	84	81	77	76	72	68	63	58	54	48
45	97	94	91	89	87	84	81	78	76	73	68	63	59	55	49

$$t_s = 20^\circ \text{C}$$

$$t_u = 15^\circ \text{C}$$

$$\Delta t = t_s - t_u = (20^\circ \text{C} - 15^\circ \text{C}) = 5^\circ \text{C}$$

Buscaremos o valor na tabela da seguinte forma:

Na coluna t_s , o valor de temperatura no termômetro de bulbo seco: neste exemplo é 20°C ;

Na linha Δt , o valor correspondente à diferença de temperatura entre os dois termômetros. Neste caso é 5° .

Na intersecção da linha com a coluna, no caso das temperaturas do exemplo acima, encontramos o valor 59. Isto significa que a umidade relativa do ar no ambiente em que os dados foram obtidos é de 59%. Note que, embora a tabela não mostre quando o valor do t_s é igual ao do t_u , significa 100% de umidade, ou seja, está chovendo ou completamente coberto de neblina.

A umidade é de muita importância para o ser humano para o seu conforto, por este motivo é fundamental o seu controle. A umidade relativa recomendada para ambientes é de 60 a 70%.

Cuidados com os termômetros:

Manter o recipiente sempre com água limpa;

Ao trocar o tecido que envolve o bulbo úmido utilize outro de mesmo tipo, livre de gorduras ou goma para garantir que o bulbo sempre esteja úmido;

Figura 14 – Tabela Psicrométrica

Tabela de coleta de dados de umidade relativa do ar

Esta tabela foi utilizada para a coleta de dados diários na escola. Os horários de coleta podem ser adaptados de acordo com a necessidade local, todavia sempre

que possível use os horários propostos pelos centros de pesquisas como o INMET, isso pode tornar os dados mais uniformes.

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA CONVENCIONAL DIDÁTICA CED INCRA 08												
DADOS DIÁRIOS											ANO 2014	
MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
DATA	07:30		10:00		12:15		13:10		15:45		18:00	
	TEMP (°C)	UMI. REL. AR (%)	TEMP (°C)	UMI. REL. AR (%)	TEMP (°C)	UMI. REL. AR (%)	TEMP (°C)	UMI. REL. AR (%)	TEMP (°C)	UMI. REL. AR (%)	TEMP (°C)	UMI. REL. AR (%)
___/___												
___/___												
M(TEMP)												
M(URAR)												

Figura 15 – Tabela de anotações de umidade relativa do ar

3º momento: Socialização do conhecimento

Faça uma retomada do que foi discutido inicialmente. As questões foram respondidas? Aproveite para aproximar o assunto da realidade do educando propondo situações que possam evidenciar como este fenômeno ocorre em sua comunidade. Por exemplo, sugira que seja feita uma pesquisa que avalie como a umidade relativa do ar varia nos bairros que possuem uma boa arborização. Faça um comparativo entre as umidades em cada cidade. Não se esqueça de montar as equipes para coleta de dados.

3.5 Encontro 5 - Construindo um anemômetro

1º Momento: Inquietações

1 - É importante saber a velocidade e a direção dos ventos?

- 2 - Para a agricultura qual a importância de saber estes dados?
- 3 – Como se formam as frentes frias?
- 4 – E as de calor?

2º momento: Construção Coletiva

Pode-se trabalhar com assuntos relacionados à formação de brisas, formas de propagação do calor, velocidade, movimento dos ventos (frentes frias e frentes quentes), processos de propagação do calor: Condução, Convecção, Irradiação. Falar sobre a escala de Beaufort, como foi criada e sua utilização.

- Processos eletromagnéticos funcionamento do motor elétrico
- Utilização do voltímetro;
- A influência da velocidade dos ventos na pressão;

O que se quer é construir um medidor de intensidade de vento. Trabalhar e utilizar a Escala Beaufort para uma aproximação na classificação das intensidades aproximadas dos ventos.

Várias atividades podem ser desenvolvidas neste momento:

- a construção de um catavento;
- utilização de uma bússola para identificar a direção do vento;
- construção de um anemoscópio;
- construção de uma biruta;
- construção de um anemômetro utilizando motor de carrinho (motor DC) e multímetro.

ANEMÔMETRO



Figura 16 – Anemômetro

Materiais utilizados

- 3 raios de bicicleta
- 8 porcas de sustentação para raios de bicicleta
- 4 formas de alumínio (empada) de diâmetro aproximado de 4 cm
- 1 motor de HD
- 1 medidor de velocidade de bicicleta

Procedimentos

1. Fure as formas de empada, o diâmetro do furo deve ser de acordo com o diâmetro do raio de bicicleta;
2. Fixe os raios de bicicleta nas formas com as porcas de fixação;
3. Fixe os raios no motor do HD;
4. Fixe o ímã do medidor de velocidade de bicicleta na estrutura do motor;
5. Fixe o sensor do medidor no suporte do anemômetro.

Observação: para construir o anemômetro com o motor de carrinho você pode seguir os procedimentos 1, 2 e 3 e conectar os terminais do motor a um multímetro. E a partir daí construir uma tabela conversora de voltagem para km/horas.

Contextualização da Tabela de Beaufort.

O movimento horizontal das parcelas de ar em relação à superfície terrestre é definido como vento. O vento também aparece quando massas de ar se deslocam seguindo o princípio físico simples, onde um fluido (como o ar) sujeito à ação da gravidade se move das áreas de alta densidade (alta pressão à superfície) para as de baixa densidade (baixa pressão à superfície).

Diariamente muitos profissionais necessitam saber qual é, aproximadamente, a intensidade do vento naquele instante. Foi pensando nisto que em 1806 um marinheiro chamado Francis Beaufort (1774-1857) teve a ideia de relacionar fatos observados com a intensidade do vento criando então a chamada “Escala Beaufort”. Essa escala vai de 0 (vento calmo) até 12 (furacão).

Na tabela a seguir podemos ver a relação visual e a intensidade aproximada do vento.

rau	Designação	<u>m/s</u>	<u>km/h</u>	Efeitos em terra	
	<i>Calmo</i>	<0,3	<1	Espelhado	Fumaça sobe na vertical
	<i>Aragem</i>	0,3 a 1,5	1 a 5	Pequenas rugos na superfície do mar	Fumaça indica direcção do vento
	<i>Brisa leve</i>	,6 a 3,3	6 a 11	Ligeira ondulação sem rebentação	As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar
	<i>Brisa fraca</i>	3,4 a 5,4	12 a 19	Ondulação até 60 cm, com alguns <i>carneiros</i>	As folhas agitam-se e as bandeiras desfraldam ao vento

	<i>Brisa moderada</i>	5,5 a 7,9	20 a 28	Ondulação até 1 m, <i>carneiros</i> frequentes	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores
	<i>Brisa forte</i>	8 a 10,7	29 a 38	Ondulação até 2.5 m, com cristas e muitos <i>carneiros</i>	Movimentação de grandes galhos e árvores pequenas
	<i>Vento fresco</i>	0,8 a 13,8	39 a 49	Ondas grandes até 3.5 m; borrifos	Movem-se os ramos das árvores; dificuldade em manter um guarda chuva aberto; assobio em fios de postes
	<i>Vento forte</i>	3,9 a 17,1	50 a 61	Mar revolto até 4.5 m com espuma e borrifos	Movem-se as árvores grandes; dificuldade em andar contra o vento
	<i>Ventania</i>	7,2 a 20,7	62 a 74	Mar revolto até 5 m com rebentação e faixas de espuma	Quebram-se galhos de árvores; dificuldade em andar contra o vento; barcos permanecem nos portos
	<i>Ventania forte</i>	20,8 a 24,4	75 a 88	Mar revolto até 7 m; visibilidade precária	Danos em árvores e pequenas construções; impossível andar contra o vento
0	<i>Tempestade</i>	24,5 a 28,4	89 a 102	Mar revolto até 9 m; superfície do mar branca	Árvores arrancadas; danos estruturais em construções
1	<i>Tempestade violenta</i>	28,5 a 32,6	103 a 117	Mar revolto até 11 m; pequenos navios sobem nas vagas	Estragos generalizados em construções

	<i>Furacão</i>	>32,7	>118	Mar todo de espuma, com até 14 m; visibilidade nula	Estragos graves e generalizados em construções
--	----------------	-------	------	---	--

Figura 17 – Tabela com a escala de Beaufort

A escala Beaufort assim como a escala Richter está para as atividades sísmicas, estabeleceu características aos ventos de acordo com a velocidade e o poder de destruição.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Escala_de_Beaufort

3º momento: Socialização do conhecimento

Faça uma retomada do que foi discutido inicialmente. As questões foram respondidas? Aproveite para aproximar mais ainda o assunto da realidade do educando propondo situações que possam evidenciar como este fenômeno ocorre em sua comunidade ou próximo dela. Por exemplo, sugira que seja feita uma pesquisa que avalie como a velocidade do vento é importante nos aeroportos, na construção civil. Próximo ao seu bairro foi utilizado alguma forma de contenção dos ventos? Não se esqueça de montar as equipes para coleta de dados.

3.6 Encontro 6 - Construindo um pluviômetro

1º Momento: Inquietações

Num dia de chuva muito forte com frequência ouvimos nos jornais “hoje choveu acima da média prevista para o mês”. Mas como os meteorologistas sabem disto? Nós poderíamos medir esta quantidade de chuva? Como isto poderia ser feito?

Nesse encontro podem-se começar as discussões a partir de lembranças dos alunos a respeito da última chuva. O que ele lembra com relação à intensidade, ao tempo de duração. Será que poderíamos ter medido essa quantidade? São perguntas que irão dar sentido à discussão.

Criar condições para que os alunos compreendam a importância social de coletar e interpretar dados referentes a índices pluviométricos de uma dada região, bem como conhecer e construir instrumentos que façam estas medidas.

2º momento: Construção Coletiva

Discutir como a falta ou o excesso de chuva influenciam o desenvolvimento de uma região. Construir um instrumento para medir a quantidade de precipitação, em forma de chuva, garoa, orvalho, neve ou granizo em uma determinada região. Também compreender o seu funcionamento e as suas medidas.

Podem ser tratados os seguintes assuntos:

- pressão, volume e temperatura;
- mudança de fase;
- transformações adiabáticas;
- formação das chuvas;
- destilação;
- formação de nuvens;
- umidade relativa do ar.

Como sugestão de leitura - Capítulo 5 - Leitura do futuro no passado.

O texto *Água doce e limpa para todos* no livro *Mundo Sustentável – Abrindo espaços na mídia para um planeta em transformação*. André Trigueiro (encontrado nas bibliotecas da SEEDF)

A montagem de um pluviômetro ilustra bastante toda a discussão feita.

Material

Duas garrafas PET, de preferência graduada (2 litros)

Um funil,

Copo de medida (qualquer tipo: mamadeira, copo de liquidificador, etc.)

Torneira de tanque simples;

Mangueira de nível transparente – 50 cm

Fita veda rosca, tesoura, estilete, régua, caneta.

Como utilizar o seu pluviômetro

A quantidade de água captada está ligada diretamente a área do funil que você escolheu. Para resolver este problema meça a área da borda do funil e use um fator de conversão de “ml” para “mm”.

Uma solução para o problema: $\text{área} = \text{ml} \times 10000 / (\rho \times R^2)$

Encontrando um funil de 10 cm de diâmetro, se você tiver um copo que tenha a marcação em “ml” (milímetros), tais como: um copo de liquidificador ou de suco, mamadeira, etc., é só despejar a água do Pluviômetro em um desses recipientes, ler o valor em ml e multiplicar por 0,1273 ou $\text{área} = \text{ml} \times 0,1273$.

Ou seja, 20 ml (lido em um copo de liquidificador) multiplicado por 0,1273 é igual a 2,5 mm de chuva. Lembrando que 1mm + 1L d’água por m², implica dizer que choveu 25 litros d’água em 1 m².

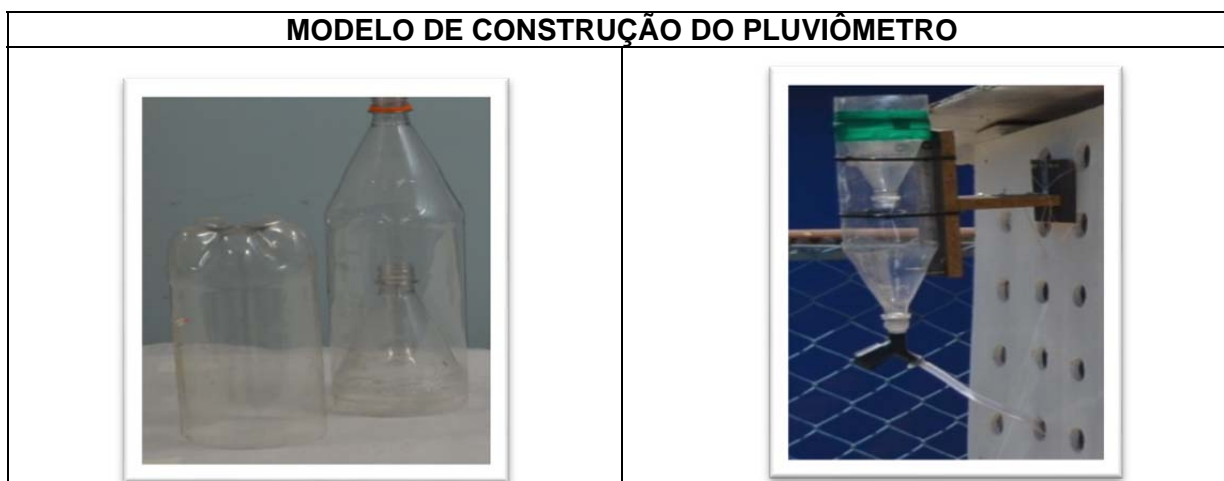


Figura 18 - Pluviômetro

Simulando uma chuva



Figura 19 – Simulando uma chuva

Experimento

Material

- 1 garrafa PET de 2 litros
- 1 dispersor de chuveiro plástico
- 2 recipientes transparentes e de diâmetros diferentes (copos)

Procedimento

1º passo - encha a garrafa com água e adapte o dispersor na “boca da garrafa” de tal forma que não haja vazamento. Pode ser usado EVA ou fita veda rosca.

2º passo - coloque os dois copos em um local que possa ser molhado e de tal forma que os alunos tenham uma visão horizontal dos dois.

3º passo – derrame a água nos recipientes de tal forma que a “chuva” produzida pelo chuveiro atinja os dois ao mesmo tempo.

4º passo – Compare a quantidade de água acumulada nos recipientes. Apesar de um recipiente ter o diâmetro menor, a altura em milímetros de “chuva” acumulada nos dois deve ser igual. Caso as colunas não sejam iguais refaça o experimento.

5º passo – Discuta com os alunos este resultado. É uma boa oportunidade para falar sobre o conceito de milímetro de chuva.

3º momento: Socialização do conhecimento

Faça uma retomada do que foi discutido inicialmente. As questões foram respondidas? Aproveite para aproximar mais ainda o assunto da realidade do educando propondo situações que possam evidenciar como este fenômeno ocorre em sua comunidade. Por exemplo, sugira que seja feita uma pesquisa que avalie como as chuvas têm variado nos últimos anos. Isso pode ser feito a partir de um levantamento com seus parentes avós, pais e tios de como as chuvas vem se comportando nos últimos anos? Sua cidade tem inundado? Avalie também estes dados comparando com outras cidades.

3.7 Encontro 7 – Socialização do Conhecimento

Este encontro leva o nome do 3º momento. Sua importância está relacionada ao fato de ser a culminância de todos os outros encontros. Os alunos estão aptos a dialogar com todos sobre o seu novo conhecimento. Ele compreende que pode provocar situações que propiciariam a divulgação e a adesão de novos participantes. Por meio das apresentações dos instrumentos é possível dar novos sentidos aos conhecimentos. Isso pode ocorrer nos intervalos, ou no turno contrário, para outras turmas. Podem ser feitas atividades planejadas por eles mesmos ou com a participação de outros professores. Acredito que este pode ser um momento em que a interdisciplinaridade seja uma opção bastante viável, há a possibilidade de trabalho com várias disciplinas.

Pode-se fazer divulgações em outras comunidade, em outras escolas. É a oportunidade da conexão dos conteúdos com a sua realidade.

Se você conseguiu promover o diálogo com a comunidade ou com o agricultor sugira a construção de uma outra estação em um local fora da escola. Numa chácara ou em uma associação da comunidade, este pode ser o início de uma parceria entre escola e comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Rio de Janeiro, RJ, Editora Bertrand Brasil, 1983.
- BENDER, A. L.; SBARDELOTTO, D. R. and MAGNO, W. C. Usando **motores DC em experimentos de Física**. *Rev. Bras. Ensino Fís.*[online]. 2004, vol.26, n.4, pp. 401-405. ISSN 1806-1117. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172004000400015>.
- DELIZOICOV, D. **Ensino de Ciência: fundamentos e métodos** / Demétrio Delizoicov, José André Angotti, Marta Maria Pernambuco; colaboração Antônio Fernando Gouvêa da Silva. – São Paulo; Cortez, 2002. – (Coleção Docente em Formação / coordenação Antônio Joaquim Severiano, Selma Garrido Pimenta).
- DE PAIVA SAMPAIO, C. A.; ULLMANN, M. N.; CAMARGO, M. **Desenvolvimento e avaliação de anemômetro de copos de fácil construção e operação**. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 4, n. 1, p. 11-16, 2005.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, SP, Editora Paz e Terra, 1996.
- FARIAS, S. M. de, LUIZ, G. C. **Um Modelo Simplificado de Estação Meteorológica para Compreender o Clima Urbano**. SEURB – II Simpósio de Estudos Urbanos: A dinâmica das cidades e a produção do espaço.
- GASPAR, A. **Compreendendo a física : ensino médio** / Alberto Gaspar. – São Paulo : Ática, 2010.
- OLIVEIRA, Gilvan Sampaio de. **Mudanças climáticas : ensino fundamental e médio** / Gilvan Sampaio de Oliveira, Neiton Fidelis da Silva, Rachel Henriques. – Brasília : MEC, SEB ; MCT ; AEB, 2009. 348 p. -- : Il. – (Coleção Explorando o ensino ; v. 13)
- SANGARI. Sangari Brasil. **Tempo e Clima: livro do professor / obra elaborada pela Equipe de Pesquisa e Desenvolvimento da Sangari do Brasil**. – 10.ed – São Paulo: Sangari do Brasil, 2006.
- TRIGUEIRO, André. **Mundo sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação**. Globo Livros, 2005.