UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

PATRÍCIA GONÇALVES DE ALMEIDA

**Contribuições da metodologia aprendizagem baseada em projetos
para o ensino de meteorologia no ensino fundamental**

Lorena - SP

2017

PATRÍCIA GONÇALVES DE ALMEIDA

**Contribuições da metodologia aprendizagem baseada em projetos
para o ensino de meteorologia no ensino fundamental**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Yujiro Shigue

Versão Corrigida

Lorena - SP

2017

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Almeida, Patrícia Gonçalves de
Contribuições da metodologia aprendizagem baseada
em projetos para o ensino de meteorologia no ensino
fundamental / Patrícia Gonçalves de Almeida;
orientador Carlos Yujiro Shigue - Versão Corrigida.
Lorena, 2017.
89 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de
Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da
Universidade de São Paulo. 2017
Orientador: Carlos Yujiro Shigue

1. Ensino de ciências. 2. Meteorologia. 3.
Aprendizagem baseada em projetos. 4. Ensino
fundamental. 5. Metodologias ativas. I. Título. II.
Shigue, Carlos Yujiro, orient.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças diante dos obstáculos encontrados.

À minha família, pelo incentivo e motivação.

Ao meu esposo, Paulo Henrique dos Santos Corrêa, e minha filha, Clara Mariana de Almeida e Corrêa, pelo auxílio e compreensão.

Ao amigo José Mauro de Sousa, pelo incentivo e colaboração.

Aos alunos do sétimo ano B da turma de 2015, por terem participado da minha pesquisa.

À professora Daisy Aparecida Buzzatto de Lima Longuine pelo auxílio na atividade interdisciplinar.

Ao meu orientador, Professor Doutor Carlos Yujiro Shigue, pela compreensão e orientação, além dos valiosos conhecimentos compartilhados.

Aos professores Doutor Marco Aurélio Alvarenga Monteiro e Doutora Maria Auxiliadora Mota Barreto, pelas contribuições durante o exame de qualificação.

Aos colegas de turma e professores do Programa de Pós Graduação em Projetos Educacionais de Ciências, pela troca de experiência, trabalho em grupo e conhecimentos compartilhados.

RESUMO

ALMEIDA, P. G. **Contribuições da metodologia aprendizagem baseada em projetos para ensino de meteorologia no ensino fundamental**. 2017. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

O profissional educador deve superar a exclusividade do uso do método tradicional de ensino, pois essa prática torna as aulas monótonas e os processos de ensino e aprendizagem desmotivantes e cansativos. Nessa premissa, o professor deve valer-se de estratégias de ensino interativas e dinâmicas, que possibilitem uma aprendizagem mais prazerosa, despertando o interesse do aluno na busca pelo conhecimento. A metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Projetos é uma alternativa que pode auxiliar o docente no alcance dos objetivos de aprendizagem, devido à motivação e envolvimento pessoal que propicia, por colocar o aluno como sujeito ativo no processo de aprendizagem. Esta pesquisa analisou a eficácia do uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos para ensino e aprendizagem de meteorologia em Ciências no ensino fundamental. A metodologia utilizada na pesquisa teve abordagem qualitativa e quantitativa. Foi realizada coleta e análise de dados verbais, escritos e observados a partir das concepções de Lankshear e Knobel (2008) e Ludke e André (2015). Conjuntamente, foi usado o método da análise de conteúdo de Bardin (2011) para análise de testes realizados por meio de questionários. A coleta de dados foi embasada nas seguintes atividades elaboradas de acordo o método Aprendizagem Baseada em Projetos, seguindo as orientações de Buck (2008): elaboração e apresentação de seminário, construção e operação de uma estação meteorológica com materiais alternativos, visita ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, exposição de equipamentos numa mostra de Ciências, criação de jogos de tabuleiro e elaboração de uma peça teatral. Tais atividades foram realizadas por alunos de uma turma do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola municipal no estado de São Paulo. Os resultados mostraram que o uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos contribuiu para motivar os alunos, auxiliá-los na compreensão do conteúdo estudado e desenvolver competências transversais.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Meteorologia, Aprendizagem Baseada em Projetos, Ensino Fundamental.

ABSTRACT

ALMEIDA, P. G. **Contributions of the methodology project based learning for teaching meteorology in elementary education**. 2017. 89p. Dissertation (Master of Science) – Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

The professional educator must overcome the exclusivity of the use of the traditional method of teaching, since this practice makes the lessons monotonous and the processes of teaching and learning demotivating and tiring. In this premise, the teacher must use interactive and dynamic teaching strategies that allow a more pleasurable learning, arousing the student's interest in the search for knowledge. The methodology of teaching Project-Based Learning is an alternative that can help the teacher in the achievement of the learning objectives, due to the motivation and personal involvement that propitiates, by placing the student as an active subject in the learning process. This research analyzed the effectiveness of the use of the methodology Project-based Learning for teaching and learning of meteorology in Sciences in elementary education. The methodology used in the research had a qualitative and quantitative approach. We collected and analyzed verbal data, written and observed from the conceptions of Lankshear and Knobel (2008) and Ludke and André (2015). Together, the Bardin (2011) content analysis method was used to analyze tests performed through questionnaires. Data collection was based on the following activities developed according to the Project-Based Learning method, following the guidelines of Buck (2008): preparation and presentation of a seminar, construction and operation of a meteorological station with alternative materials, visit to the National Institute of Space Research, exhibition of equipment in a science show, creation of board games and elaboration of a play. These activities were carried out by students of a seventh grade class from a municipal school in the state of São Paulo. The results showed that the use of the Project-Based Learning methodology helped to motivate students, assist them in understanding the content studied and develop transversal competences.

Keywords: Science Teaching, Meteorology, Project Based Learning, Elementary Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Esquema método ABP como fator motivador para aprendizagem	19
Figura 2 - Esquema método ABP: aluno como foco central da aprendizagem	26
Figura 3– Método ABP como motivação para aprendizagem	27
Figura 4– Diagrama métodos de pesquisa	28
Figura 5- Cone de tecido confeccionado na aula de Arte.....	32
Figura 6- Planilha de coleta de dados das variáveis atmosféricas	32
Figura 7 - Diagrama coleta de dados da pesquisa	36
Figura 8-Diagrama etapas da análise de conteúdo segundo Bardin (2011)	39
Figura 9– Imagem do vídeo conversa informal	40
Figura 10- Respostas das questões associativas	41
Figura 11- Gráfico da primeira questão do pré-teste.....	42
Figura 12- Gráfico da questão três do pré-teste.....	43
Figura 13- Gráfico da questão quatro do pré-teste.....	44
Figura 14- Gráfico da questão cinco do pré-teste	44
Figura 15- Gráfico da questão seis do pré-teste	45
Figura 16- Gráfico da questão sete do pré-teste.....	45
Figura 17- Gráfico da questão oito do pré-teste.....	46
Figura 18- Gráfico da questão nove do pré-teste.....	46
Figura 19- Gráfico da questão dez do pré-teste.....	47
Figura 20- Gráfico da questão onze do pré-teste.....	47
Figura 21- Gráfico com quantidade de erros e acertos por questão	49
Figura 22- Gráfico das respostas da questão um do teste final	50
Figura 23- Gráfico das respostas da questão três do teste final	50
Figura 24- Gráfico das respostas da questão quatro (A) do teste final	51
Figura 25- Gráfico das respostas da questão quatro (B) do teste final	51
Figura 26- Gráfico das respostas da questão cinco do teste final.....	52
Figura 27- Gráfico das respostas da questão seis do teste final.....	52
Figura 28- Gráfico das respostas da questão sete do teste final.....	53
Figura 29- Gráfico das respostas da questão oito do teste final.....	53
Figura 30- Gráfico das respostas da questão 9 do teste final	54
Figura 31- Gráfico das respostas da questão dez do teste final.....	54
Figura 32- Gráfico quantidade de acertos e erros da questão associativa.....	55

Figura 33- Gráfico com a comparação da porcentagem de acertos no pré-teste e no teste final	56
Figura 34- Gráfico do teste aplicado após um ano do término do projeto	57
Figura 35- Pesquisa realizada pelo grupo do (A) Pluviômetro e (B) Higrômetro	58
Figura 36- (A e B) Alunos fazendo relatório do trabalho em grupo	59
Figura 37- Montagem das apresentações em <i>powerpoint</i> na sala de informática	59
Figura 38- Ficha de avaliação para processar informações	60
Figura 39- Ficha de avaliação da cooperação ente colegas e trabalho em equipe ..	60
Figura 40- Ficha de avaliação do processo do grupo	61
Figura 41- Ficha de avaliação para compor uma apresentação	62
Figura 42- Seminários sobre os equipamentos: (A) pluviômetro e (B) anemômetro	62
Figura 43- Ficha de avaliação apresentação oral	63
Figura 44- Equipamentos construídos pelos alunos. A- pluviômetro, B- termômetro, C- Anemômetro, D- Higrômetro, E- Barômetro e F- Biruta	64
Figura 45- Ficha de avaliação da gestão de tarefas e de tempo em grupo	65
Figura 46- Visita à Estação Meteorológica do INPE em Cachoeira Paulista, SP. Imagens (A) e (B)- funcionário do Inpe mostrando os equipamentos da estação aos alunos e Imagens (C) e (D) Laboratórios onde são realizados a calibração dos equipamentos meteorológicos	66
Figura 47- Apresentação dos equipamentos na “Mostra de Ciências”	67
Figura 48- Jogos confeccionados pelos alunos	68
Figura 49- Confeccção de jogos de tabuleiro pelos alunos	68
Figura 50- Estação Meteorológica com materiais alternativos exposta no ambiente. Imagens do (A) higrômetro, (B) pluviômetro e (C) anemômetro	69
Figura 51- Planilha com os registros da coleta de dados da estação	70
Figura 52- Coleta de dados da estação	70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 DISCUSSÕES SOBRE DIFERENTES CONCEPÇÕES DE APRENDIZAGEM	15
2.1 Teorias sobre aprendizagem	15
2.2 Motivação como fator para o processo de aprendizagem	17
2.3 Ensino e aprendizagem de Ciências no ensino fundamental	19
3 O TEMA MEIO AMBIENTE NO ENSINO FUNDAMENTAL	22
4 MÉTODO APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS - ABP	25
5 METODOLOGIA DA PESQUISA	28
5.1 Realização do projeto por meio do método ABP	29
5.1.1 Caracterização do local e sujeitos da pesquisa	29
5.1.2 Execução do projeto de aprendizagem	29
5.2 Métodos de coleta de dados da pesquisa	36
5.3 Resultados e análise dos dados da pesquisa	38
5.3.1 Análise dos dados verbais	39
5.3.2 Análise dos dados escritos	41
5.3.2.1 Análise do pré-teste	41
5.3.2.2 Análise do teste final	48
5.3.2.3 Análise do teste comparativo	57
5.3.3 Análise dos dados observados	57
5.3.3.1 Categorização dados observados	71
6 CONCLUSÃO	74
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICE	82
A Testes aplicados	82

A1 Pré-teste	82
A2 Teste final	83
A3 Teste comparativo	85
B Autorização da escola para desenvolvimento do projeto	89

1 INTRODUÇÃO

O espaço da sala de aula tem sido um desafio na prática docente devido à heterogeneidade e superlotação de turmas, à falta de materiais escolares e recursos pedagógicos e à deficiência na formação contínua do profissional educador. Esta situação desmotiva professores e alunos, deixando as aulas monótonas e, frequentemente, conturbadas pela indisciplina (LEITÃO *et al*, 2008).

No ensino de Ciências, Pozo e Crespo (2009) expõem que, supostamente, há uma redução no interesse e na aprendizagem, tendo sido identificado, por intermédio de pesquisas, que a maior parte dos alunos não aprendem o que lhes é ensinado. Ainda, segundo os autores, a sociedade evoluiu enquanto o currículo de Ciências continua o mesmo. Além da falta de interesse, os alunos comportam-se de maneira passiva, esperando respostas prontas ao invés de refletir e buscá-las. Normalmente, não querem se esforçar nem estudar por acreditar que aprender ciência é um “trabalho intelectual complexo e exigente” (POZO; CRESPO, 2009, p.40).

É sabido que os processos de ensino e de aprendizagem não podem mais ser compreendidos como uma via de mão única, em que o professor é detentor do conhecimento e o transfere ao aluno. No contexto dessa antiquada forma de relação entre aluno e professor, Coll (2009) afirma que os estudantes são compreendidos como processadores de informação. Para superar essa metodologia tradicional, há a necessidade de introduzir metodologias de ensino que possibilitem transformar tal realidade, contribuindo para melhorar a qualidade de ensino. O professor deve adotar metodologias didáticas que promovam interação com os alunos e permitam que eles se tornem sujeitos ativos dos processos ensino e de aprendizagem.

Uma das metodologias que podem melhorar os processos de ensino e de aprendizagem é a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Segundo Buck (2008), existem evidências de que a ABP, por envolver os alunos em problemas novos e relevantes, eleva o nível de conhecimento. Esta metodologia objetiva despertar o interesse dos alunos pelos temas a serem estudados por meio de atividades práticas contextualizadas, principalmente de tópicos teóricos de difícil compreensão. Nesse modelo de ensino, segundo Bender (2014), os alunos confrontam-se com questões e problemas reais e usam de cooperativismo para resolvê-los. Assim, o aluno torna-se

protagonista de seu próprio aprendizado e o professor um facilitador e orientador deste processo.

Bransford, Brown e Cocking (2007) apontam que o modelo de aprendizagem ativa destina-se a aprimorar as habilidades dos alunos, tornando-os ativos, fazendo-os dedicar-se a aprender assuntos complicados e serem capazes de aplicar o que foi aprendido em outras situações. Esta metodologia “destaca a relevância de repensar a prática de como se ensina, o que se ensina e o modo de avaliar a aprendizagem” (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p.32).

Para Porto (2012), o trabalho com projetos contribui na construção de conhecimentos significativos, pois utiliza no processo de ensino e de aprendizagem métodos inovadores e eficientes. Nesse contexto, o professor tem um papel fundamental no desenvolvimento de novas práticas, principalmente interdisciplinares, atuando em diferentes campos do conhecimento que compõem o currículo escolar, deixando de lado velhos paradigmas e refletindo sobre novas estratégias de ensino.

A instigação para desenvolver este trabalho surgiu das dificuldades e dos obstáculos encontrados durante a trajetória docente da pesquisadora que levaram a objetivos de aprendizagem não alcançados. Em dez anos atuando como docente no ensino básico público, a professora e pesquisadora encontrou diversos desafios que a levaram a procurar formas de tornar o ensino e a aprendizagem mais atrativos, dinâmicos e motivadores.

A necessidade de superar os problemas cotidianos enfrentados pela professora em sala de aula levou ao seguinte questionamento, que serviu para nortear a pesquisa: como o uso do método Aprendizagem Baseada em Projetos pode propiciar a aprendizagem do tema meteorologia em Ciências no ensino fundamental?

Alunos do ensino fundamental têm dificuldades em assimilar o conteúdo de Ciências quando abordado exclusivamente de forma teórica. O uso exclusivo da metodologia tradicional leva apenas à memorização do conteúdo e não os torna capazes de refletir, compreender e criticar. Muitas vezes, ela se revela ineficaz para atingir o objetivo do ensino fundamental de fazer o aluno “perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL, 1998, p.7).

O estudo da ABP como estratégia de ensino e de aprendizagem motivou a professora pesquisadora a desenvolver, de início, um projeto de aprendizagem sobre a temática ambiental meteorologia, baseado na construção de uma estação meteorológica com materiais de baixo custo. No entanto, foi desenvolvido um conjunto de atividades com base na metodologia, que resultou em melhor aprendizagem de uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental.

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a eficácia do uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) em atividades desenvolvidas nas aulas de Ciências do ensino fundamental. O objetivo pedagógico do projeto desenvolvido com os alunos é promover a aprendizagem da temática ambiental (em especial, das variáveis meteorológicas) por alunos do sétimo ano do ensino fundamental.

A hipótese de que o uso do método Aprendizagem Baseada em Projetos contribui para motivar o aluno e favorecer o aprendizado foi fundamentada nas concepções de Vygotsky (2010), que entende que o conhecimento é obtido por meio da interação do aluno com meio, tendo o professor como um mediador, e Piaget (1999), que defende a ideia de que o aluno é responsável pela construção de seu conhecimento.

Empregou-se, para o desenvolvimento da pesquisa, os trabalhos de Buck (2008) e Bender (2014) que tratam do método Aprendizagem Baseada em Projetos. Ludke e André (2015) e Lankshear e Knobel (2008) foram a base para a definição de instrumentos de coleta e análise de dados. A análise dos dados obtidos em testes que foram aplicados seguiu as proposições da análise de conteúdo de Bardin (2011).

Neste texto, o primeiro capítulo apresenta a introdução, expondo os desafios encontrados no cotidiano escolar, incluindo os objetivos, a justificativa e a hipótese da pesquisa. O segundo capítulo traz proposições sobre o processo de aprendizagem.

O terceiro capítulo, faz uma abordagem sobre a temática ambiental no currículo de Ciências do ensino fundamental. No quarto capítulo, é apresentada uma explanação teórica sobre o método Aprendizagem Baseada em Projetos, técnica utilizada no desenvolvimento do projeto que permitiu a coleta de dados para a pesquisa.

No quinto capítulo, é apresentada a metodologia da pesquisa, resultados, análises e interpretação dos dados obtidos. O último capítulo traz reflexões sobre o uso da metodologia Aprendizagem Baseadas em Projetos e sua eficácia na realização desta pesquisa, bem como o que se deve levar em consideração para próximos trabalhos.

2 DISCUSSÕES SOBRE DIFERENTES CONCEPÇÕES DE APRENDIZAGEM

2.1 Teorias sobre aprendizagem

Podemos encontrar na literatura definições sobre o processo de aprendizagem, tanto no âmbito das teorias da aprendizagem, quanto pelo processo biológico da neurociência. Sua compreensão é essencial para adoção da melhor estratégia metodológica que contribuirá para uma aprendizagem perdurável.

A Neurociência, também busca explicar como ocorre o processo de aprendizagem. Para Flor e Carvalho (2011), a aprendizagem se resume em um incessante e intricado método no qual o cérebro responde aos estímulos do ambiente e aciona as ligações por onde passam os estímulos, chamadas sinapses. A práxis do ensino ativo e aprazível acarreta variações na quantidade e qualidade das conexões entre as sinapses, influenciando positivamente o funcionamento do cérebro trazendo bons resultados. À medida que aprendemos, mais modificações ocorrem no nosso cérebro (FLOR; CARVALHO, 2011).

De acordo com Cosenza e Guerra (2011), o processo da aprendizagem leva ao aumento da complexidade das ligações de um circuito de neurônios permanecendo durante toda a vida, mas, ao longo do tempo, há redução da intensidade de formação de novas ligações, o que leva a uma necessidade de maior esforço para a aprendizagem. Segundo o mesmo autor, o fenômeno da aprendizagem é individual e privado e dependente de fatores históricos, mas esse processo pode ser facilitado pela atuação do professor. Compreender o processo biológico da aprendizagem também contribui para buscar meios para facilitá-la.

Vygotsky (2010) infere que o aprendizado impulsiona o desenvolvimento do indivíduo, apresentando dois níveis de desenvolvimento da criança. O primeiro, chamado de nível de desenvolvimento real, é composto por funções já amadurecidas da criança. Nele, o conhecimento já foi consolidado tornando a criança capaz de realizar algo sozinho. O segundo é o nível de desenvolvimento potencial, composto por funções que a criança ainda não pode concluir isoladamente, necessitando de auxílio executá-las. O nível intermediário entre eles é chamado de Zona de

Desenvolvimento Proximal (ZDP), que pode ser definido como a distância entre o que a criança é capaz de fazer sozinha e o que ela consegue realizar com auxílio de um adulto.

Para o autor supracitado, o que a criança consegue fazer com ajuda de um adulto futuramente conseguirá fazer sem necessidade de auxílio. O educador tem a responsabilidade de inferir essas capacidades e diligenciar o caminho do aluno entre as zonas de desenvolvimento real e proximal. Nessa premissa, o profissional educador deve atentar que a criança aprende muito antes de frequentar a escola. Ou seja, quando a criança se depara com o aprendizado escolar, ela já carrega consigo alguma bagagem de conhecimento (VYGOTSKY, 2010). Com base nesse pressuposto teórico, deve-se levar em consideração, em relação ao ensino de Ciências, que o aluno chega à escola com uma vivência e esta deve ser aproveitada para introduzir o conhecimento científico.

A teoria do construtivismo elucida que a aprendizagem ocorre quando o indivíduo, que já traz consigo uma bagagem de conhecimentos, entra em contato com algo novo que interpreta e modifica de forma específica na intenção de integrá-lo (SOLE; COLL, 2009). Nesta conjuntura, há um processo ativo em que aluno é responsável pela construção de seu conhecimento e o ensino é compreendido como um auxílio ao processo de aprendizagem (ONRUBIA, 2009).

No contexto escolar, a construção do conhecimento ocorre no momento em que o aluno compreende o significado dos conteúdos estudados e eles passam a fazer sentido para ele (MAURI, 2009). A construção do conhecimento científico se dá a partir do uso de vários métodos que permitam desenvolver atitudes e resolver problemas, ativando conhecimentos preexistentes (COLL; MARCHESI; PALACIUS, 2004). Nesta concepção, o professor tem a função de tornar o espaço da sala de aula um ambiente favorável à construção de um conhecimento inovador, superando o método tradicional em que se atém apenas a reportar informações prontas aos alunos (GALIAZZI, 2011).

Na visão de Piaget (1999), o desenvolvimento cognitivo do indivíduo desde o nascimento até a adolescência ocorre em estágios ou fases subsequentes pelas quais o indivíduo passa até atingir a formação de sua personalidade. Em cada estágio de desenvolvimento, o indivíduo possui habilidades suficientes para realizar determinadas funções ou atividades (PIAGET, 1999). A última fase do desenvolvimento é o “estágio das operações intelectuais abstratas, da formação da

personalidade e da inserção afetiva e intelectual na sociedade dos adultos” (PIAGET,1999, p.15) é o estágio no qual se enquadram os adolescentes que frequentam o ensino fundamental II (sexto ao nono ano) e especificamente o público alvo desta pesquisa. Segundo o autor, o adolescente é capaz de construir teorias abstratas, compreender hipóteses e não somente experimentá-las (PIAGET,1999).

2.2 Motivação como fator para o processo de aprendizagem

No âmbito escolar, segundo Tapia e Fita (2015), a aprendizagem resulta da interação entre aluno e o meio, na qual o aluno recebe e processa estímulos emitidos pelo professor e como resultado torna-se apto a desempenhar atividades que não conseguia antes de aprender. Todavia, o indivíduo só consegue aprender se ele predispõe a aprender (PILETTI, 2004). E o que faz o aluno querer aprender vem do interesse, necessidade de saber e querer alcançar objetivos (TAPIA; FITA, 2015).

De acordo com Coll, Marchesi e Palacios (2004), os alunos, muitas vezes, sentem-se obrigados a realizar atividades escolares e aprender conteúdos que não são relevantes para eles. Não executar tarefas por prazer e sim por obrigação torna as atividades escolares algo penoso e com isso ocorre a desmotivação e perda do interesse em aprender. Nesse pressuposto, verifica-se a importância da motivação para favorecer a aprendizagem escolar, tornando-se fundamental o papel do professor como agente motivador. A execução deste papel requer a revisão da prática, criando estratégias que possibilitam um ensino dinâmico e desafiador, promovendo situações que estimulem a curiosidade e o interesse, expondo como o conteúdo a ser aprendido pode ser relevante e útil (COLL; MARCHESI; PALACIUS, 2004).

Para Ausubel, Novac e Hanesian (1980), a motivação é absolutamente necessária para que haja o aprendizado. Se o indivíduo estiver motivado estará mais atento e favorável ao aprendizado.

Tapia e Fita (2015, p.77), descrevem a motivação como “um conjunto de variáveis que ativam a conduta e a orientam em determinado sentido para poder alcançar um objetivo”. Para os mesmos autores, a motivação pode ser classificada em intrínseca, que ocorre quando existe interesse e prazer em executar tarefas por

iniciativa própria e extrínseca, que ocorre quando o cumprimento da tarefa ocorre por um motivo externo (PERASSIONTO; BORUCHOVICH; BZUNECK, 2013).

A motivação também pode estar relacionada com a autoestima. Crianças com autoestima elevada obtém melhores resultados na escola (TAPIA; FITA, 2015).

Winnefeld (1959), diz que o processo de aprendizagem ocorre de duas maneiras: natural e pedagógico, divergindo quanto ao nível do estímulo. No processo de aprendizagem natural a motivação é orgânica, vem do próprio ser e é inerente à ação, levando a uma aprendizagem mais consistente. Quanto ao processo de aprendizagem pedagógico, o estímulo é preparado, ou seja, o ambiente escolar é predisposto e organizado para despertar a motivação no aluno (WINNEFELD, 1959).

Para Gómez e Terán (2011, p.45), “a aprendizagem é uma função integrativa, na qual se relacionam o corpo, a psique e a mente para que o indivíduo possa apropriar-se da realidade de uma forma particular”. Isto é, cada ser humano possui uma forma de processar as informações recebidas e isso está relacionado não somente com o intelecto, mas também com emoções, sentimentos, entre outros fatores. Nesse contexto, a aceitação, o afeto e o reconhecimento por meio de “elogios” podem ser fatores motivadores da aprendizagem (COLL; MARCHESI; PALACIUS, 2004).

No âmbito escolar, o uso de estratégias de ensino deve ser bem planejado para estimular e motivar o aluno acerca do conteúdo a ser trabalhado para que a aprendizagem ocorra. Compreender que cada indivíduo é um ser em particular e que possui diferentes habilidades e estilos de aprendizagem é essencial na escolha de estratégias de ensino que visem despertar o interesse dos alunos para aprendizagem.

Entendemos que o uso da metodologia da aprendizagem baseada em projetos pode ser um fator motivador, como é exposto na Figura 1, por promover um ensino mais dinâmico, isto é, em que o aluno é um sujeito ativo e pode propor novos problemas além dos propostos pelo professor e ajudar a resolvê-los.

Figura 1- Esquema método ABP como fator motivador para aprendizagem

Fonte: Adaptado pelo autor

2.3 Ensino e aprendizagem de Ciências no ensino fundamental

De acordo com Krasilchik e Marandino (2007), o principal objetivo do ensino de Ciências é tornar o aluno um cidadão alfabetizado cientificamente e apto a não apenas entender os conceitos de Ciências mas também usá-los para resolver problemas de seu cotidiano e a refletir sobre eles.

Nessa premissa, Trivelato e Silva (2011, p.8) expõem alguns tópicos que estão relacionados ao ensino e aprendizagem de Ciências:

Reconhecer a existência de conhecimentos prévios; Entender que o processo de aprendizagem de conteúdos científicos requer construção e reconstrução de conhecimentos; Aproximar a aprendizagem de ciências das características do fazer científico; Propor a aprendizagem a partir de situações –problema; Reconhecer o caráter social da construção do conhecimento científico; Entender o pluralismo que envolve o processo ensino e aprendizagem em Ciências (TRIVELATO; SILVA, 2011, p.8).

Segundo os autores, genericamente, com o avanço da tecnologia, houve muitas mudanças na sociedade, nas escolas, nos recursos didáticos e já não se deve ensinar ciências como a aprendemos no passado.

Não obstante, de acordo Santos (2012, p. 45), o ensino de Ciências aparenta persistir no “uso do livro didático, da lousa e questionários, com aulas expositivas e mecânicas”. Essa maneira trivial de ensinar acaba desmotivando os alunos, fazendo

com que percam o interesse pela ciência. Aprender Ciências, como todas as outras disciplinas do ensino fundamental, requer motivação e esta deve ser despertada pelo professor. Para isto, é necessário o uso de metodologias diversificadas que promovam um ensino mais dinâmico, prazeroso e efetivo (TRIVELATO; SILVA, 2011).

Laburú, Arruda e Nardi (2003) mencionam que os alunos diferem com relação à forma de aprender e que cada indivíduo possui diferentes motivações e habilidades específicas, e, provavelmente, no ambiente escolar esses fatos influem na qualidade e na perspicácia da aprendizagem. Conjuntamente, condiz com a melhor definição da metodologia a ser empregada pelo professor. O uso de somente um tipo de estilo didático, termo usado pelos autores, favoreceria somente as necessidades de um tipo particular de aluno e não dos demais.

Vários pesquisadores estudam as diferentes formas de aprender de um indivíduo. Na literatura, as encontramos como estilos de aprendizagem, destacando-se o trabalho de Gardner.

Gardner (1995) denomina esses estilos de aprendizagem como inteligências múltiplas. Enquanto, tradicionalmente, inteligência é conceituada como a capacidade de responder a itens de testes de inteligências, Gardner compreende inteligência como um conjunto de capacidades, talentos ou habilidades. Baseado em critérios empíricos, o autor relata que os indivíduos possuem habilidade e capacidades diferentes para aprender.

Outro fator que contribui para uma aprendizagem mais efetiva é a introdução da interdisciplinaridade no ambiente escolar. Para Yared (2008), de forma geral, a interdisciplinaridade significa a relação entre as disciplinas. Para Fazenda (2008, p.17), “se definirmos interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade”. Para a autora, a interdisciplinaridade vai além e devemos defini-la como “atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento” (FAZENDA, 2008).

Trabalhar o conteúdo do currículo escolar por meio de projetos interdisciplinares é uma forma de integrar as diversas disciplinas a favor da construção do conhecimento. Nesse sentido, Fazenda (2008, p.21), “diz que na interdisciplinaridade escolar, as noções, finalidades habilidades e técnicas visam

favorecer sobretudo o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração”.

O ensino por intermédio de um currículo fragmentado dificulta o processo de aprendizagem do aluno na formação do conhecimento, no entanto, muitas instituições de ensino continuam a trabalhar dessa forma muitas vezes pelo comodismo. No âmbito escolar, os professores especialistas em suas disciplinas têm certa resistência em trabalhar interagindo com outras disciplinas, preferindo trabalhar de forma isolada principalmente para não sair da sua “zona de conforto”. Esses obstáculos serão superados, segundo Fazenda (2011), quando os estabelecimentos de ensino deixarem seus costumes arraigados e buscar novas finalidades.

Para vencer a fragmentação dos conteúdos escolares em disciplinas, o trabalho interdisciplinar é uma maneira de facilitar a compreensão do que está sendo estudado. Para esta pesquisa, foi proposto a colaboração das disciplinas de português, matemática, geografia, história e arte. No entanto, somente houve registros da participação da disciplina de arte.

Baseado nas concepções descritas acima, empregou-se como estratégia de ensino, atividades diversificadas sob o contexto de um ensino ativo e no contato direto entre o aluno e o objeto de estudo.

As atividades desenvolvidas neste trabalho foram: a construção de uma estação meteorológica com materiais alternativos, seminários, confecção de jogos de tabuleiro, realização de uma peça teatral, visita ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e exposição de experimentos numa Mostra de Ciências.

3 O TEMA MEIO AMBIENTE NO ENSINO FUNDAMENTAL

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) do ensino fundamental II, dão especial atenção ao tema Ambiente, o qual, junto com o tema Vida, forma um dos quatro eixos temáticos em que se dividem os conteúdos de Ciências Naturais. Ainda, tratam “Meio ambiente” como um tema transversal, atestando que a principal função do trabalho com esse tema na escola é “contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” (BRASIL, 1998b, p.187).

Com relação à temática ambiental, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1998), propõem que o aluno entre em contato direto com o conteúdo estudado. Isso pode-se dar por meio de observações diretas, entrevistas, trabalhos de campo e diferentes atividades práticas, para que o ensino não seja simplesmente livresco. Esse documento preconiza trabalhar os seguintes conteúdos:

[...] estudos de tabelas de precipitação, formação de tipos de nuvens, das condições para a chuva ou sua ausência e de outros fenômenos meteorológicos (geadas, ventos etc.) podem ser enfocados, ao lado do reconhecimento da dependência de diversas atividades humanas com relação às chuvas regulares. Também a interpretação de fotos de satélites do planeta presentes nos jornais diários integra um conjunto de atividades que podem proporcionar a aproximação à ideia de que o ciclo da água é um fenômeno que ocorre em escala mundial. A investigação dos fenômenos de transformação de estados físicos da água ocorridas em situações de experimentação e na natureza, em que há alteração de temperatura e pressão compreendendo o ciclo da água em diferentes ambientes, identificando o modo pelo qual os mananciais são reabastecidos, valorizando sua preservação (BRASIL, 1998b, p.101).

A disciplina de Ciências Naturais pode contribuir de forma expressiva para o desenvolvimento do tema meio ambiente na escola, abordando assuntos relacionados em vários componentes do currículo, em subtemas como água, energia, solos, agricultura, química e meteorologia. Silva e Hainard (2005) usam o termo “ambiente” de forma a abranger todas as relações que os seres humanos mantêm com seus contextos naturais e sociais, e essa concepção dá ao tema ambiente a possibilidade

de que ele seja trabalhado de forma especial em projetos inter e multidisciplinares, principalmente fazendo uso aulas práticas.

O Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC) define a Meteorologia como:

Ciência que estuda a atmosfera, suas variáveis, seus fenômenos e suas atividades. A Meteorologia é uma ciência multidisciplinar e complexa. Suas raízes ancestrais situam-se nas inquietações pré-histórica do homem, na luta pela preservação da vida contra os fenômenos naturais imprevisíveis ou simplesmente é a ciência do tempo, e envolve a observação dos sistemas que estão atuando. Os meteorologistas estudam fenômenos como as variações da temperatura, a pressão atmosférica, a umidade na atmosfera, o estado químico e os movimentos do ar entre outros (CPTEC, 2016).

A Meteorologia pode ser usada no ensino de Ciências como base para construção do conhecimento em temas importantes como temperatura (do ar ou do solo), troca de calor (entre ar, solo e água), evaporação/ condensação/ sublimação (estudo de precipitações como chuva, granizo, neve), ondas eletromagnéticas (radiação solar), velocidade (ventos), concentração e saturação (da umidade do ar).

O estudo da Meteorologia não é algo novo, segundo Mazzini (1982) “existe desde o tempo das cavernas” surgindo devido à necessidade de sobrevivência do homem. Antigamente, por meio de observações de fenômenos da atmosfera, faziam-se previsões de interesse prático, como épocas com período de chuvas para plantio. Com o passar do tempo os estudos foram se aprimorando e foram construídos e testados instrumentos a fim de fazer a mensuração de variáveis atmosféricas.

Estação meteorológica ou Plataforma de coleta de dados (PCD) é o conjunto de equipamentos ou instrumentos meteorológicos fixados em um mesmo local utilizados na coleta de dados de variáveis atmosféricas. As estações meteorológicas podem ser convencionais, com equipamentos mecânicos, onde é necessário uma pessoa capacitada para fazer a coleta dos dados e automáticas, ou com aparelhos eletrônicos, onde os dados são coletados por meio de sensores, armazenados e enviados para uma central.

São vários os equipamentos pertencentes a uma estação meteorológica, destinados à medição de diversas variáveis.

De acordo com Barry (2013), o Termômetro, inventado por Galileu no começo do século XVII tem função de medir a temperatura. Em estações meteorológicas, é usado para medição de temperatura do ar e do solo (máxima, mínima e instantânea). O barômetro, que mede a pressão atmosférica, foi inventado por Torricelli em 1643. O higrógrafo de cabelo, inventado em 1780 por Saussure, mede a umidade relativa do ar. O pluviômetro mede a quantidade de chuvas de uma determinada área. As primeiras medições de pluviosidade aconteceram na Índia no século IV a.C., na palestina por volta de 100 d.C. e na Coréia na década de 1440. O anemômetro é utilizado para mensurar a velocidade do vento. A biruta indica a direção do vento.

Diante do exposto percebemos a relevância dos temas relacionados à Meteorologia para aprendizagem em Ciências no ensino fundamental e desenvolvemos, nesta pesquisa, atividades baseadas neste assunto. Buscou-se instigar o aluno a aprender não somente conceitos, mas ser capaz de refletir sobre questões ambientais, reconhecendo-se como parte integrante do meio em que vive.

4 MÉTODO APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS - ABP

O uso de projetos no âmbito escolar não é recente. Reporta o emprego deste recurso ao final do século XIX, provindo das convecções de John Dewey em 1897 (MOURA; BARBOSA, 2013). No entanto, tem sido uma alternativa à forma de ensinar, o qual tem surtido bons resultados com relação a desempenho e motivação dos alunos (BENDER, 2014). Diante dos avanços tecnológicos, os alunos estão rodeados de informações, recebendo estímulos a todo momento, o que torna a forma clássica de ensinar desgastante tanto para o professor, quanto para o aluno. Sobre este mesmo cenário, Nogueira, expõe que a tecnologia evoluiu, porém, o ensino ainda continua precário. Para o autor:

O professor detém o conhecimento e desta forma transmite-o ditando e escrevendo no quadro todo o seu repertório de saberes, muitas vezes de forma descontextualizada do cotidiano do aluno. Assim o sujeito que fica sentado passivamente nas cadeiras enfileiradas recebe uma grande solução para um problema que ele nunca teve (NOGUEIRA, 2007, p.17).

Frente a esta forma de ensinar, em que não há envolvimento dos alunos com os conteúdos curriculares e nem entre eles, com temáticas muitas vezes desconexas com o cotidiano, aprender torna-se irrelevante para o aluno. Ele apenas memoriza, ou às vezes nem isso, não sendo capaz de refletir e apresentar argumentos, desmotivando-se e perdendo o interesse. Com isso, a prática da sala de aula deve ser repensada, buscando estratégias e metodologias de ensino que despertem o interesse dos educandos, de modo desafiador, interativo e dinâmico.

Segundo o mesmo autor, atividades diferenciadas podem contribuir para motivação dos alunos, contudo, o educador deve atentar para que a motivação despertada não seja breve, devido ao fato de o professor dar continuidade a forma clássica de ensinar. E além disso os projetos são “compostos de várias atividades, procedimentos, articulação de diferentes saberes e ações dos alunos” (NOGUEIRA, 2008, p.28), estimulando sua autonomia e diferentes habilidades.

O método Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma generalização de uma estratégia de ensino que utiliza projetos como foco central em uma diversidade de disciplinas (BUCK, 2008). Nesse método, o aluno é sujeito ativo do seu próprio

aprendizado e o professor tem um papel de mediador que orienta o aluno e não somente transmite os conteúdos do currículo. Na figura abaixo é apresentado um esquema (Figura 2) expondo esse formato de ensino focado no aluno, onde o professor é o facilitador do processo de aprendizagem que irá auxiliar o aluno a aprender a aprender.

Figura 2 - Esquema método ABP: aluno como foco central da aprendizagem

Fonte: Adaptado pelo autor

Este método de ensino segundo Buck (2008, p.7):

Fornecer um treinamento para sobrevivência no século XXI. [...] Para os professores, exige refletir sobre a atividade docente e mudar sua postura tradicional de especialista em conteúdo para treinador de aprendizagem. Para os estudantes, significa assumir maior responsabilidade por sua própria aprendizagem, com a compreensão de que o conhecimento que obtiverem com seu esforço pessoal será muito mais duradouro do que as informações transmitidas por outras pessoas.

Ainda de acordo com Buck (2008, p.19) há “evidências que a ABP melhora a qualidade da aprendizagem e leva a um desenvolvimento cognitivo de nível superior por meio o envolvimento dos alunos em problemas novos e complexos”. Essa melhora deve-se a abordagem de ensino que permite ao aluno enfrentar desafios e problemas reais, buscando soluções de forma cooperativa, destacando aumento na motivação e interesse dos alunos (BENDER, 2014).

A aprendizagem baseada em projetos não precisa abandonar totalmente o ensino tradicional (BUCK, 2008), mas pode ser usado como forma complementar ao

processo de ensino. A participação do professor também é muito importante porque alguns alunos aprendem mais facilmente com a explicação do professor e também serve para reforçar o que os alunos já haviam pesquisado.

O referido método de ensino foi utilizado para o desenvolvimento da pesquisa por se tratar de uma abordagem pedagógica favorável ao ensino mediado por projetos. Com este método pedagógico, os alunos trabalharam de forma ativa e o professor pesquisador agiu somente como um orientador, auxiliando-os e direcionando-os. Partindo do pressuposto que a aprendizagem ocorre se o indivíduo estiver motivado, usamos este formato de ensino diferenciado na perspectiva de incentivar e motivar os alunos para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva e que tenha significado para o aluno. Por intermédio do exposto acima representamos na Figura 3 a relação entre o método ABP como estratégia motivadora para o processo de ensino e aprendizagem.

Figura 3– Método ABP como motivação para aprendizagem

Fonte: Adaptado pelo autor

Presumimos que, diante das adversidades do ensino atual, o uso de uma estratégia de ensino diferenciada, onde os alunos vão em busca de seus conhecimentos de forma ativa, solucionando problemas concretos aumentaria seu interesse pelo conteúdo estudado tornando efetiva a aprendizagem.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

A abordagem da pesquisa teve caráter qualitativo ainda que contenha dados quantitativos. A pesquisa deu-se por meio de observações sistemáticas dos dados coletados seguidas de interpretação. Os dados mensuráveis foram coletados e interpretados, resultando em dados estatísticos.

É uma pesquisa de natureza aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Quanto aos objetivos, é classificada como descritiva, pois utiliza-se de técnicas padronizadas de coleta de dados como testes e observação sistemática (GIL, 2002). No que tange ao procedimento utilizado, é uma pesquisa bibliográfica, ou seja, destinada ao embasamento teórico do pesquisador, e de estudo de campo, pois é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado (GIL, 2002).

O método de coleta e análise dos dados fundamentou-se nos autores Lankshear e Knobel (2008), Ludke e André (2015) e Bardin (2011), explicitado mais adiante.

No diagrama abaixo (Figura 4), é exposta a metodologia da pesquisa utilizada, detalhando os instrumentos destinados à coleta de dados.

Figura 4– Diagrama métodos de pesquisa

Fonte: Próprio autor

Na sequência descrevemos como foi realizado o projeto por meio do método ABP e que forneceu dados para esta pesquisa.

5.1 Realização do projeto por meio do método ABP

5.1.1 Caracterização do local e sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com uma turma de dezoito alunos do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola pública situada em Cachoeira Paulista, São Paulo, durante as aulas regulares da disciplina de Ciências e também em atividades extraclasse.

A referida unidade escolar localiza-se em um bairro no perímetro urbano e funciona nos períodos matutino, diurno e noturno. Atende alunos da zona urbana e rural, dos ensinos infantil, fundamental e EJA (Educação de Jovens e Adultos). A pesquisadora atua em cargo efetivo nesta escola desde o ano de 2010.

A turma escolhida era heterogênea, com dificuldades em cumprir regras, dificuldades de aprendizagem, desinteresse e desmotivação para o estudo e também com dificuldades no relacionamento em grupo. Nela, o uso da metodologia tradicional como estratégia de ensino mostrou-se inviável. Dessa forma, foi pesquisado como o uso do método Aprendizagem Baseada em Projetos poderia contribuir para ensino de conteúdos relacionados à Meteorologia.

5.1.2 Execução do projeto de aprendizagem

O projeto de pesquisa foi exposto à diretora da escola pela professora pesquisadora, que apresentou os objetivos propostos e solicitou autorização para realizá-lo. Conjuntamente, houve reuniões ocorridas na sala de aula para expor o projeto aos alunos.

Para coleta de dados norteadores da pesquisa, foram desenvolvidas atividades de ensino sob a perspectiva da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos

(ABP), com duração de um semestre para realização das atividades e um ano para acompanhamento e análise dos resultados obtidos.

Para orientar, sanar dúvidas e facilitar a comunicação, utilizou-se a mídia social *Facebook* (a mais difundida entre os alunos) e o aplicativo de celular *Whatsapp*, com o qual os alunos tiravam dúvidas e professora poderia acompanhá-los fora do ambiente escolar.

Em todas as atividades realizadas em grupo, foi necessário observar as habilidades individuais para que os grupos ficassem heterogêneos e os alunos interagissem de forma a favorecer o aprendizado.

Para adequar as atividades do projeto à prática habitual de sala de aula do sétimo ano, foi elaborado um cronograma e destinadas duas aulas da semana para atividades do projeto. Este passou por alterações para aperfeiçoamento ao longo da execução do projeto. A sequência de fases do projeto de aprendizagem, bem como o período de desenvolvimento deste, estão expostos no Quadro 1.

Quadro 1 – Cronograma com as atividades desenvolvidas por meio do método ABP

Fases do projeto	2015						2016
	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	DEZ
Reuniões com alunos para expor o trabalho com projetos							
1ª Fase – Pré-teste							
2ª Fase – Planejamento (alunos)							
3ª Fase - Apresentação de seminário e demonstração do equipamento (protótipo) construído							
4ª Fase - Construção da Biruta							
5ª Fase- Construção e operação de uma Estação Meteorológica							
6ª Fase- Exposição na Mostra de Ciências							
7ª Fase - Confecção de jogos de tabuleiro							
8ª Fase- - Visita ao INPE							
9ª Fase- Produção de uma peça teatral							
10ª Fase- Teste final							
11ª Fase – Teste comparativo							

Fonte: Próprio autor

A descrição dos testes, está mais adiante, no item métodos de coleta de dados da pesquisa, dados escritos. As atividades realizadas com o uso da metodologia ABP estão descritas seguidamente.

a) Planejamento

Ocorreu nesta fase a formação de seis grupos com três alunos, nos quais um dos integrantes possuíam habilidade de liderança. Os integrantes dos grupos e os temas foram selecionados pela professora pesquisadora. O tema de cada grupo foi um diferente equipamento que compõe uma estação meteorológica: pluviômetro, higrômetro, barômetro, biruta, anemômetro e termômetro. A professora orientou os alunos sobre as atividades a serem realizadas e sua duração. A primeira atividade proposta foi uma pesquisa em grupo extraclasse sobre conceitos do instrumento meteorológico e a construção do equipamento.

b) Apresentação de seminário e demonstração do equipamento

Apresentações orais são métodos em que se pode demonstrar o conhecimento e domínio de habilidades. Foi proposta a apresentação de seminários sobre os equipamentos delimitados durante o planejamento com demonstração de um protótipo construído pelos alunos. Para o seminário, deviam utilizar projetor de imagens para expor o conteúdo da pesquisa, contendo: título, o que é o equipamento, para que serve, importância, objetivo, metodologia, materiais que foram utilizados, conclusão e referências.

a) Construção da biruta

Solicitou-se a colaboração da professora de Arte para construção de uma biruta, pois os alunos responsáveis por este equipamento tiveram dificuldade e não conseguiram construí-la. Na aula de Arte, com a participação de todos os alunos da sala, foi construído o cone da biruta com tecido branco e os alunos carimbaram sua

mão com tintas coloridas no tecido e escreveram seu nome (Figura 5). As demais partes da biruta foram confeccionadas por um aluno de outro grupo.

Figura 5- Cone de tecido confeccionado na aula de Arte

Fonte: Próprio autor

b) Construção e operação de uma estação meteorológica

Os equipamentos elaborados, na fase anterior seriam usados para construção de uma estação meteorológica na escola. Os equipamentos deveriam ficar ao ar livre para fornecer os dados: precipitação pluviométrica (em milímetros), intensidade do vento (fraco, médio ou forte), direção do vento (Norte, Sul, Leste ou Oeste), umidade do ar (úmido ou seco) e pressão do ar (baixa ou alta). Esses dados seriam anotados em uma planilha (Figura 6) diariamente e depois divulgados em um *site* criado pela professora para este fim.

Figura 6- Planilha de coleta de dados das variáveis atmosféricas

PLANILHA DE COLETA DE DADOS METEOROLÓGICOS						
DATA	VOLUME DE CHUVA	UMIDADE DO AR	TEMPERATURA	PRESSÃO	VELOCIDADE DO VENTO	DIREÇÃO DO VENTO

Fonte: Próprio autor

c) Exposição dos equipamentos na Mostra de Ciências

A Mostra de Ciências faz parte de uma das atividades da Semana de Ciência e Tecnologia – SCT da Escola de Engenharia de Lorena – EEL/USP. Nela, são realizadas exposições de trabalhos de alunos de graduação e de alunos de pré- iniciação científica, além da apresentação do “Show de Ciências” que têm por objetivo “mobilizar a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividades de ciência por meio de apresentações interativas que promovam um aprendizado mais divertido” (EEL, 2015). O evento é voltado para alunos do ensino fundamental e médio.

Foram designados quatro alunos para expor e demonstrar os experimentos realizados na sala de aula na Mostra de Ciências. Foi selecionado um número reduzido de alunos, pois não havia possibilidade de deslocar todos ao evento que se deu em outro município. O critério utilizado para seleção dos alunos foi a partir do bom desempenho apresentado no seminário, com relação a qualidade da pesquisa realizada e equipamento confeccionado. Os alunos que participaram puderam expor e demonstrar os equipamentos que construíram e também assistir às demonstrações e apresentações que estavam ocorrendo no espaço.

d) Confeção de jogos de tabuleiro

Segundo Murcia et al. (2005, p.11), “o jogo é um elemento transmissor e dinamizador de costumes e condutas sociais. Pode ser um elemento essencial para preparar de maneira integral os jovens para a vida”. Propor atividades no ambiente escolar que promovam a interação entre os alunos, tornando-os capazes de respeitar a si e aos outros, sendo solidários e cooperativos, é imprescindível para formação de um aluno consciente e acima de tudo mais humano.

Os jogos também favorecem o desenvolvimento da criatividade e ampliam a motivação em aprender. Para Ward *et. al.* (2010), os jogos são conhecidos como mediadores para aprendizagem, pois possibilitam a aprendizagem de Ciências de forma interessante. Além de aprender conceitos teóricos, permitem adquirir habilidades como observação, interação e comunicação, criatividade, capacidades de raciocínio e intuição, concentração, entre outras habilidades. São uma forma

organizada de brincar envolvendo regras e objetivos, que as crianças levam a sério e ficam atentas e concentradas durante sua prática (MACEDO, 2007). Portanto, são uma forma atraente de aprender se divertindo.

Para favorecer a assimilação de conteúdos teóricos de difícil compreensão relacionada à Meteorologia e Meio Ambiente, foi proposta a confecção de jogos de tabuleiro. Os alunos, reunidos em grupos, deveriam confeccionar um jogo na sala de aula com perguntas e respostas sobre a abordagem teórica do projeto. Para confecção dos jogos, foram oferecidos aos alunos materiais que estavam disponíveis na escola como: cartolina, papel cartão, canetinhas coloridas, régua, cola branca e lápis de cor. Para elaboração das perguntas poderiam utilizar também o caderno de Ciências. Os alunos receberam orientação para construir um tabuleiro, cartões para perguntas, pinos (jogadores) e um dado, além de estabelecer regras para o jogo. Para realização desta atividade foram necessárias quatro aulas: duas para confecção dos jogos e duas para jogar. Após a confecção, os alunos jogavam para testar se o jogo ficou correto e divertido. Quando necessário faziam alterações até achar adequado. Após jogar trocavam os jogos com os outros grupos.

e) Visita ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Na cidade de Cachoeira Paulista, São Paulo, estão localizadas parte das instalações do Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE. Entre outras atividades, a unidade realiza o monitoramento de variáveis atmosféricas de todo o Brasil. Apesar de estar localizado em sua cidade de residência, os alunos não conheciam o local. Foi realizada, então, uma visita, na qual se pôde conhecer a Estação Meteorológica com a presença de um funcionário habilitado, que fez a explicação sobre funcionamento de todos os equipamentos. Ainda foi possível conhecer outros laboratórios do mesmo setor e o Centro de Previsão do Tempo e Clima- CPTEC, onde é feita a previsão do tempo para todo o país. Participaram desta visita dezesseis alunos. Optamos por fazer a visita após o desenvolvimento das pesquisas, construção dos equipamentos e seminários, visando potencializar o interesse e motivação dos alunos.

f) A produção de uma peça teatral

O uso do teatro como atividade na sala de aula pode contribuir para o processo de aprendizagem dos alunos, pois desperta o interesse e permite a vivência de situações do cotidiano, desenvolvendo sua capacidade de expressão. Para Marko (2017), entre outros aspectos, o teatro colabora para uma melhor relação entre as pessoas, o trabalho em equipe e a construção do conhecimento coletivo. Como estratégia de potencialização da aprendizagem, o lúdico proporcionado pelo teatro pode ser aplicado em diversas disciplinas. Nesse sentido, Salles (2007), entende que o teatro promove no jovem um sentimento de pertencer a um grupo, em que cada um é responsável por uma parte de um todo.

Por meio do teatro, os estudantes defrontam-se com situações adversas que lhes permitem pôr em prática certas habilidades como a concentração, a criatividade inventividade, descontração, entre outras, as quais podem ser identificadas pelo professor, revelando o perfil dos alunos (REVERBEL, 2010).

Esse tipo de atividade foi utilizado principalmente para favorecer o trabalho em grupo e a concentração. Segundo a última autora citada, a concentração é a habilidade de manter-se atento, fundamental para o trabalho do ator.

Nesta premissa, a turma elaborou uma peça teatral sobre o tema Meteorologia, na qual todos os alunos participaram, cada um em uma diferente função. Em grupos, criaram uma história envolvendo o tema trabalhado no projeto, redigindo seu roteiro. Para Reverbel (2010, p.18), o roteiro é um “plano de sequências de uma peça que descrevem uma montagem cênica ou uma improvisação incluindo todos os aspectos da linguagem teatral”.

O enredo do teatro baseava-se na vivência de um produtor rural, que utilizava instrumentos meteorológicos para prever o tempo, devido ao plantio e criação de gado. Depois, atribuíram os papéis de cada um e, na sequência, montaram o cenário no espaço da sala de aula, usando cartolinas, carteiras e outros materiais escolares.

5.2 Métodos de coleta de dados da pesquisa

Na coleta de dados, segundo Lakatos e Marconi (2003), são empregados instrumentos e técnicas de pesquisa elaboradas e selecionadas.

Lankshear e Knobel (2008), apresentam três tipos de dados que podem ser coletados: verbais (linguagem oral armazenada em algum dispositivo de som), escritos (registros de textos, que podem ser também trabalhos desenvolvidos pelos alunos) e observados (registros de informações coletadas por meio da observação sistemática). Os dados observados nesta pesquisa também basearam-se nos autores Ludke e André (2015), que apontam a necessidade e importância do planejamento para a execução das observações, devido ao contato pessoal oferecido entre o pesquisador e o fenômeno pesquisado. O diagrama da Figura 7, apresenta a forma como foram coletados os dados para esta pesquisa.

Figura 7 - Diagrama coleta de dados da pesquisa

Fonte: Adaptado pelo autor

Na sequência, detalhamos as informações referentes a coleta de dados presentes na Figura 7.

a) Dados verbais

Os dados verbais, fornecidos pela linguagem oral, foram coletados por intermédio de uma câmera que registrou uma conversa informal entre a professora pesquisadora e três alunos que já possuíam conhecimentos sobre os instrumentos meteorológicos e compartilharam com os demais colegas de turma. Os dados foram transcritos para posterior análise.

b) Dados escritos

Os dados escritos foram coletados por meio de registros de três questionários impressos.

O primeiro questionário empregado, denominado pré-teste, tratou-se de uma avaliação diagnóstica, ou seja, teve objetivo de identificar o conhecimento prévio dos alunos. Foi constituído de dez questões dissertativas e uma associativa, realizado na sala de aula com a presença da professora, durante uma aula de cinquenta minutos. Seus resultados consistiram de base para o planejamento das atividades realizadas e executadas durante o projeto.

Ao final da realização das atividades do projeto, foi oferecido um teste com nove questões dissertativas e uma associativa, com intuito de avaliar o conhecimento adquirido pelos alunos. Este questionários foi denominado teste final.

Após um ano do encerramento do projeto, os alunos responderam a um terceiro questionário, denominado teste comparativo. Este teve intuito de verificar se a aprendizagem havia ocorrido ou se as respostas dadas ao teste final tinham sido resultado de uma memorização passageira.

Todas as avaliações foram realizadas de forma individual e sem consulta a nenhum tipo de material.

Os questionários usados nos testes estão no Apêndice A desta pesquisa.

c) Dados observados

A observação foi realizada pela professora pesquisadora, que utilizou um portfólio para fazer os registros. Segundo Shores e Grace (2001), o portfólio é um conjunto de itens que evidencia a evolução de cada criança no decorrer do tempo. Este instrumento permitiu fazer registros sistemáticos e contínuos de todas as atividades relevantes, propostas à turma, bem como anotações sobre como foram executadas e os resultados obtidos. Forneceram dados por intermédio da observação: o seminário, os jogos, o teatro, a participação na mostra de ciências, a visita ao INPE e os protótipos construídos pelos alunos. Observou-se o comportamento, atitudes, habilidades e a evolução dos alunos diante do uso da metodologia diferenciada.

Utilizou-se conjuntamente, formulários, sugeridos por Buck (2008), aos quais designamos ficha de avaliação. Esses formulários foram utilizados como roteiros para avaliar a apresentação oral dos alunos, o processo de informações, a composição de da apresentação, o processo do grupo, a cooperação entre colegas e o trabalho em equipe, a gestão de tarefas e tempo em grupo. As fichas de avaliações utilizadas estão mais adiante nas Figuras 38, 39, 40, 41, 43 e 43.

5.3 Resultados e análise dos dados da pesquisa

A análise fundamentou-se nos autores Lankshear e Knobel (2008), no qual empregam a técnica da análise de conteúdo, que segundo Bardin (2011, p.37), é definida como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações”.

Nas questões dissertativas dos questionários (pré-teste e teste final), também empregou-se a análise proposta por Bardin (2011), para identificação do conhecimento apresentado pelos alunos, como é exposto de forma resumida no diagrama (Figura 8).

Figura 8-Diagrama etapas da análise de conteúdo segundo Bardin (2011)

Fonte: Adaptado pelo autor

A técnica proposta por Bardin (2011) é dividida em três etapas. Na primeira etapa (pré-análise), o pesquisador organiza o material. A segunda etapa é a exploração do material, na qual os dados são codificados e separados em categorias. Na terceira etapa, inferência e interpretação, os dados coletados são expostos, por exemplo, em gráficos e tabelas, para serem interpretados.

Na sequência apresentamos a análise dos dados verbais, escritos e observados.

5.3.1 Análise dos dados verbais

a) Análise da conversa informal

Foi realizada em sala de aula uma roda de conversa informal sobre o uso de alguns instrumentos meteorológicos no cotidiano dos alunos, mediada pela professora pesquisadora. Nela, três alunos contaram aos colegas, sem uso de terminologia técnica, como eram os equipamentos meteorológicos que conheceram numa fazenda. Esse tipo de estratégia foi utilizada para que os alunos se sentissem confortáveis e descontraídos para expor verbalmente seus argumentos.

O diálogo está transcrito abaixo. Os alunos foram identificados com as letras X, Y e Z para verificação de suas respostas. Cada aluno respondeu a uma pergunta diferente.

Prof.- “Com qual finalidade é utilizado o pluviômetro na roça?”

Aluno X- “Para saber o quanto choveu, para arar, gradear e plantar”.

Prof.- “Qual a utilidade da biruta na roça?”

Aluno Y- “Para saber a direção do vento, para não deitar a roça de milho, porque senão pode quebrar”

Prof.- “Qual a importância de saber a velocidade do vento?”

Aluno Z- “Para retirar o gado de baixo da árvore, pois a árvore pode cair e matar o gado”

Foi possível observar que alguns alunos já conheciam certos instrumentos meteorológicos e sua função, porém usavam nomes populares e somente conheciam o uso específico em atividades relacionadas ao trabalho na zona rural. A Figura 9 expõe a imagem obtida por *print screen* de parte do vídeo gravado.

Figura 9– Imagem do vídeo conversa informal

Fonte: Próprio autor

5.3.2 Análise dos dados escritos

5.3.2.1 Análise do pré-teste

A princípio, durante a realização do pré-teste, os alunos diziam não saber responder às questões. Era necessária a intervenção da professora pesquisadora para orientá-los quanto às questões do teste, explicando-as uma a uma. Na sequência, diziam que sabiam alguma coisa e iam registrando.

As questões dissertativas e associativas do pré-teste foram elaboradas pela professora pesquisadora e analisadas separadamente, como apresentado abaixo. O pré-teste foi realizado por dezoito alunos.

a) Análise das questões associativas do pré-teste

Na questão associativa do pré-teste, os alunos deveriam relacionar o equipamento meteorológico com sua função. Os dados desta questão com as respostas dos alunos foram tabulados e foi construído um gráfico para identificação do número de erros e acertos, conforme apresentado na Figura 10.

Fonte: Próprio autor

De acordo com o exposto no gráfico da Figura 10, observa-se dois terços dos alunos já conhecia a funcionalidade de um termômetro, contudo a maior parte dos alunos não conheciam os demais equipamentos.

b) Análise das questões dissertativas do pré-teste

Os dados das questões dissertativas do questionário foram analisados sob a premissa da análise de conteúdo de Bardin (2011), para identificação do que os alunos já conheciam sobre o tema a ser abordado. Foi realizada, primeiramente, uma pré-análise, com leitura flutuante do material colhido, ou seja, as respostas aos testes dadas pelos alunos. Segundo o referido autor, a leitura flutuante “consiste em estabelecer o contato com os documentos a analisar e conhecer” (BARDIN, 2011, p.126).

Na sequência, na fase da análise denominada exploração do material, os dados foram transcritos e codificados em cores diferentes. Posteriormente foram criadas categorias semânticas (temas) para cada questão (Figuras 11 à 20), apresentando os conhecimentos preexistentes dos alunos. A tabulação feita gerou os gráficos para análise expostos a seguir.

Figura 11- Gráfico da primeira questão do pré-teste

Fonte: Próprio autor

No gráfico (Figura11), podemos observar que os alunos não compreendiam a definição de pressão atmosférica, contudo apresentavam conhecimento relacionado ao tema. Os conhecimentos apresentados pelos alunos e identificados nesta questão estavam relacionados ao efeito estufa, gravidade, altitude e pressão do ar.

Em seguida, no gráfico da Figura 12, podemos identificar que os alunos responderam corretamente sobre a variação local da pressão atmosférica, porém não souberam apresentar justificativas para explicar a variação da pressão atmosférica.

Figura 12- Gráfico da questão três do pré-teste

Fonte: Próprio autor

Com relação ao gráfico exposto na Figura 13, a seguir, relativo a uma questão sobre previsão do tempo, os alunos responderam que ela é realizada por satélites e seis alunos responderam que a previsão do tempo está relacionada com as condições do tempo, como a chuva e a temperatura.

Figura 13- Gráfico da questão quatro do pré-teste **Fonte: Próprio autor**

Por meio do gráfico apresentado na Figura 14, organizado com base na questão “Por que é importante conhecer com antecedência as condições do tempo?”, podemos observar que sete alunos responderam que é para, de alguma forma, se prevenir, enquanto outros oito alunos responderam que é para saber se vai chover ou não. Ainda, três alunos não responderam a esta questão.

Figura 14- Gráfico da questão cinco do pré-teste **Fonte: Próprio autor**

Identificamos por meio do gráfico apresentado na Figura 15, que os alunos não souberam responder à questão “Qual a importância de medir a umidade do ar?”, mas cinco alunos responderam que é para saber a qualidade do ar. Outros cinco alunos

responderam que a umidade do ar está relacionada com as condições do tempo. Ainda, um aluno respondeu que é para coletar a água do ar.

Figura 15- Gráfico da questão seis do pré-teste

Fonte: Próprio autor

Por meio do gráfico presente na Figura 16, relativa a uma questão sobre importância da pluviometria, seis alunos responderam que é importante medir a quantidade de chuva para prevenir desastres naturais. Cinco alunos responderam que a água é importante para as necessidades do dia a dia e três alunos responderam que é para somente saber o quanto que choveu.

Figura 16- Gráfico da questão sete do pré-teste

Fonte: Próprio autor

Observou-se por meio do gráfico (Figura 17), que cinco alunos responderam que a importância de medir a temperatura do ar é se prevenir quanto às consequências do calor, sete alunos responderam que é saber se está quente ou frio e seis alunos não responderam a esta questão.

Figura 17- Gráfico da questão oito do pré-teste

Fonte: Próprio autor

Por meio do gráfico exposto na Figura 18, podemos identificar que cinco alunos responderam que a importância de saber a velocidade e direção do vento é para prevenir acidentes causados pela força do vento. Três alunos relacionaram a velocidade do vento com a energia eólica, por meio dos cata-ventos que geram energia. Também três alunos responderam que é para saber a direção em que o vento está indo. Dois alunos responderam é importante para empinar pipa e cinco alunos responderam que não sabiam.

Figura 18- Gráfico da questão nove do pré-teste

Fonte: Próprio autor

Com relação à décima questão do pré-teste, sobre a importância da pressão atmosférica, podemos observar, conforme a Figura 19, que três alunos responderam que é devido às condições do tempo, isto é, saber se está quente ou frio. Outros dois alunos responderam que é para se prevenir contra danos que a Terra pode sofrer. Entretanto, dos dezoito alunos, treze responderam que não sabiam nada sobre o assunto.

Figura 19- Gráfico da questão dez do pré-teste

Fonte: Próprio autor

Como exposto no gráfico da Figura 20, numa questão em que se esperava a definição e explanação sobre a utilidade de uma estação meteorológica, dez alunos não souberam responder ou nunca haviam ouvido falar sobre isso. Um aluno relacionou com estações do ano e cinco alunos relacionaram a meteoros (como definidos em astronomia) e outros corpos celestes.

Figura 20- Gráfico da questão onze do pré-teste

Fonte: Próprio autor

Na etapa de inferência e interpretação, por meio da análise apresentada no pré-teste, podemos inferir que os alunos apresentavam conhecimentos prévios relacionados ao tema meteorologia. Pouco mais da metade da turma sabia algo sobre pressão atmosférica, porém não sabia defini-la corretamente e nem sua importância. Poucos compreendiam que a pressão é variável com a altitude. Não conheciam os instrumentos meteorológicos e suas funcionalidades, com exceção do termômetro, enquanto os que conheciam os designavam por nomes populares.

Pouco mais da metade dos alunos sabiam sobre a importância de medir a umidade do ar e sobre previsão do tempo, relacionando com a temperatura do ar, satélites, termômetros e com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

Compreendiam a importância de conhecer com antecedência as condições do tempo, a importância de medir a temperatura, a quantidade de chuva e a velocidade e direção do vento, porém fora de contexto. Somente dois alunos sabiam o que é uma Estação Meteorológica.

A identificação dos dados fornecidos por este instrumento foi importante, pois serviu de parâmetro para as demais fases do projeto da pesquisa.

5.3.2.2 Análise do teste final

O teste final foi composto por dez questões, sendo nove dissertativas e uma associativa, com o intuito de verificar se o desenvolvimento do projeto contribuiu para favorecer a compreensão de conteúdo do tema meio ambiente voltado para meteorologia. Três questões do livro didático Observatório de Ciências, da editora Moderna, foram utilizadas neste teste. As demais questões foram elaboradas pela própria professora pesquisadora. A questão associativa foi a mesma que já havia sido aplicada no pré-teste.

O teste final foi realizado por dezoito alunos.

a) Análise das questões dissertativas do teste final

A análise do resultado das questões dissertativas do teste final iniciou-se pela verificação da frequência de respostas corretas e erradas das questões analisadas, conforme apresentado no gráfico da Figura 21. A segunda questão do teste final não é apresentada neste gráfico por tratar-se da questão associativa que é analisada mais adiante.

Figura 21- Gráfico com quantidade de erros e acertos por questão

Fonte: Próprio autor

Podemos identificar por meio do gráfico que, em todas as questões, houve predomínio, mas não unanimidade de acertos.

As questões dissertativas também foram analisadas por meio da técnica da análise de conteúdo, com o mesmo procedimento realizado no pré-teste. Efetuando a pré-análise com a leitura flutuante das respostas dos alunos, na sequência na exploração do material com a transcrição das respostas, categorizando por temas e tabulando em gráficos para análise, conforme apresentado nas Figuras 22 à 31.

Figura 22- Gráfico das respostas da questão um do teste final **Fonte: Próprio autor**

De acordo com o gráfico (Figura 22), podemos observar que quinze alunos responderam de forma correta. Somente um aluno respondeu que seria a biruta que mediria a velocidade do vento. Provavelmente, esse aluno deve ter se confundido por se tratar de dois instrumentos relacionados a variável vento. Nesta questão, houve dois alunos que não responderam.

Figura 23- Gráfico das respostas da questão três do teste final **Fonte: Próprio autor**

Como é apresentado no gráfico exposto na Figura 23, os alunos responderam que o copo fica mais molhado no Rio de Janeiro, porque lá há mais umidade e cinco alunos, disseram que está relacionado ao fato da cidade estar situada próxima ao mar. Um aluno respondeu que é devido à temperatura e quatro alunos não souberam

responder. Podemos observar, por esses dados, que os alunos, apesar de apresentarem respostas distintas, compreenderam o conteúdo.

Figura 24- Gráfico das respostas da questão quatro (A) do teste final

Fonte: Próprio autor

Conforme dados expostos na Figura 24, os alunos responderam que a umidade vem da água do mar que evapora. Outros quatro alunos, responderam que a umidade decorre das chuvas. Cinco alunos, responderam que a umidade é a quantidade de vapor de água no ar. Estas respostas anteriores foram consideradas corretas. Apenas duas respostas foram consideradas incorretas: a de um aluno respondeu que vem do vento e a de outro um aluno não respondeu a esta questão.

Figura 25- Gráfico das respostas da questão quatro (B) do teste final

Fonte: Próprio autor

Para o item B da quarta questão foram criadas duas categorias, a resposta “próximo a rios e lagos”, que seria a resposta correta e “não sei”, para aqueles que não souberam responder ou deixaram em branco, conforme apresentado na Figura 25. Os alunos responderam que locais próximos a rios e lagos possuem mais umidade.

Figura 26- Gráfico das respostas da questão cinco do teste final

Fonte: Próprio autor

De acordo com o gráfico da quinta questão (Figura 26), observamos que os alunos responderam que a pressão atmosférica é a pressão do ar exercida pela atração da gravidade. Cinco alunos responderam que ocorre devido a variação de altitude e somente dois alunos não souberam responder.

Figura 27- Gráfico das respostas da questão seis do teste final

Fonte: Próprio autor

A partir do exposto no gráfico (Figura 27), podemos identificar que grande parte dos alunos respondeu que a pressão atmosférica não é a mesma em todos os lugares e que ela se diferencia pela altitude, sendo esta compreendida pelos alunos como lugares altos e lugares baixos. Somente três alunos não souberam responder.

Figura 28- Gráfico das respostas da questão sete do teste final

Fonte: Próprio autor

Podemos observar por meio do gráfico (Figura 28), que os alunos responderam corretamente sobre diferentes aspectos da importância de medir o volume de chuvas: para prevenir alagamentos e enchentes, para abastecer os rios e para dispersar poluentes. Apenas um aluno não soube responder.

Figura 29- Gráfico das respostas da questão oito do teste final

Fonte: Próprio autor

Podemos concluir por meio deste gráfico (Figura 29), que os alunos responderam que os ventos são importantes para o ser humano, para gerar energia e dispersar poluentes. Um aluno respondeu que é importante para o voo dos aviões e apenas dois alunos não responderam a esta questão.

Figura 30- Gráfico das respostas da questão 9 do teste final

Fonte: Próprio autor

De acordo com as respostas categorizadas no gráfico (Figura 30), podemos identificar que os alunos responderam que a temperatura do ar é importante, pois, pode ocorrer o aquecimento global. Um aluno respondeu que dificulta a respiração e três disseram que a temperatura varia de acordo com a altitude. Quatro alunos não souberam responder.

Figura 31- Gráfico das respostas da questão dez do teste final

Fonte: Próprio autor

Podemos observar por meio do gráfico (Figura 31), que os alunos responderam sobre a importância em medir a velocidade do vento, dever-se aos furacões. Outros responderam que é para gerar energia e dispersar os poluentes, provavelmente deve ter relacionado com questão da importância do vento. Cinco alunos não responderam.

b) Análise da questão de associar do teste final

A questão associativa do teste final foi a mesma oferecida no pré-teste para possibilitar a comparação entre os resultados.

A Figura 32 apresenta um gráfico com a frequência de respostas corretas e erradas da questão associativa, que abordou os instrumentos de uma estação meteorológica sua funcionalidade.

Figura 32- Gráfico quantidade de acertos e erros da questão associativa

Fonte: Próprio autor

É possível identificar que os alunos responderam corretamente sobre o termômetro, o higrômetro, o pluviômetro, a biruta e o anemômetro. Somente as respostas do item sobre o barômetro apresentaram maior porcentagem de erros.

O gráfico da Figura 33 compara as porcentagens de acertos da questão associativa relacionada com os equipamentos da estação meteorológica no pré-teste e no teste final. Podemos verificar que o número de acertos aumentou, indicando que

os alunos melhoram seu desempenho com relação ao conhecimento prévio. Embora a alternativa relacionada ao equipamento barômetro apresente a maior quantidade de erros que de acertos, a percentagem de acertos aumentou em relação ao pré-teste.

Figura 33- Gráfico com a comparação da porcentagem de acertos no pré-teste e no teste final

Fonte: Próprio autor

Na fase de interpretação da análise, podemos inferir, por meio do teste final, que houve aquisição de conhecimentos do tema estudado. Verificamos simultaneamente, por meio das respostas dos alunos, o que compreenderam e o que ainda não compreenderam sobre o tema.

Buscou-se, posteriormente, sanar as dificuldades dos alunos identificadas no teste final com a realização de experimentos e aulas expositivas para auxiliar na aprendizagem dos conteúdos não compreendidos.

Foi possível verificar que os alunos que apresentaram melhores desempenhos no teste final, foram os que se empenharam em todas as atividades propostas, enquanto os alunos que obtiveram resultados insatisfatórios, foram os que não participaram ativamente, principalmente nas atividades realizadas extraclasse.

5.3.2.3 Análise do teste comparativo

Após um ano da realização do projeto, oferecemos outro teste à quatorze alunos. Não foi possível realizar o teste com todos, porque alguns haviam sido transferidos para outras escolas. As questões foram de forma objetiva, com intuito de verificar a retenção do conteúdo pelos alunos.

A quantidade de respostas corretas, dadas por cada aluno, pode ser observada no gráfico da Figura 34. O teste aplicado encontra-se no Apêndice A3 desta pesquisa.

Figura 34- Gráfico do teste aplicado após um ano do término do projeto

Fonte: Próprio autor

De acordo com o gráfico, podemos observar que, após um ano da realização do projeto, os alunos ainda compreendiam o conteúdo estudado.

5.3.3 Análise dos dados observados

a) Análise do planejamento do seminário e relatórios de trabalho em grupo

Os alunos produziram dois relatórios em grupo. O primeiro foi a pesquisa bibliográfica realizada para elaboração e confecção dos equipamentos. Nessa fase os alunos se reuniram fora do ambiente escolar e tiveram que desenvolver uma pesquisa bibliográfica para conhecer o equipamento que iriam construir, sua importância e

funcionalidade. Depois, deviam pesquisar como construir um modelo usando materiais alternativos. Não foi fornecido fontes de pesquisa para não induzi-los na confecção de um tipo específico de equipamento, pois, o uso da criatividade e originalidade, estava sendo avaliado. No entanto, os alunos foram orientados em como realizar a pesquisa. A avaliação dessa etapa, realizada fora do ambiente escolar, foi por meio de um relatório de pesquisa (Figura 35) produzido pelos grupos, além de diálogos por meio de mídias sociais, *facebook* e *whatsapp* entre a professora e alunos para sanar as dúvidas.

Figura 35- Pesquisa realizada pelo grupo do (A) Pluviômetro e (B) Higrômetro

Fonte: Próprio autor

A figura 35 apresenta a pesquisa realizada pelos grupos do pluviômetro e do higrômetro. Por meio da análise dos relatórios de pesquisa, realizados extraclasse e entregue pelos grupos, podemos inferir que: os grupos do anemômetro, pluviômetro, termômetro e higrômetro realizaram a pesquisa de forma efetiva, observada pela qualidade da pesquisa, participação dos integrantes do grupo, presença de liderança e iniciativa, obtendo um bom resultado. Porém, dois grupos, o do barômetro e da biruta não a realizaram, havendo intervenção da professora pesquisadora, auxiliando-os na pesquisa, que ocorreu dentro da sala de aula. Com mediação da professora, os dois grupos realizaram a pesquisa com êxito.

Após a pesquisa realizada extraclasse, reuniram em sala de aula para produzir um segundo relatório, este seria uma auto avaliação de como foi a pesquisa em grupo, quais as dificuldades encontradas e as contribuições de cada um do grupo. A figura 36, apresenta os alunos realizando este relatório.

Figura 36- (A e B) Alunos fazendo relatório do trabalho em grupo

Fonte: Próprio autor

Os critérios avaliados nos relatórios de forma geral foram: liderança e iniciativa, participação dos integrantes do grupo, a interação e trabalho em equipe, qualidade da pesquisa e resolução de conflitos. Para avaliação desta etapa, utilizou-se os formulários disponíveis nas Figuras 38, 39 e 40, apresentadas mais adiante.

Após o relatório de pesquisa produzido, a preparação do seminário foi realizada na sala de informática da escola como pode ser observado na figura 37.

Figura 37- Montagem das apresentações em *powerpoint* na sala de informática

Fonte: Próprio autor

Os grupos se organizaram, na sala de informática e digitaram a pesquisa, montando a apresentação em *powerpoint*. Os alunos demonstraram interesse, entusiasmo, cooperação e criatividade na realização desta atividade.

Na Figura 38 apresentamos o formulário utilizado para avaliar o relatório de pesquisa e de trabalho em grupo com relação ao processamento de informações.

Figura 38- Ficha de avaliação para processar informações

	LIMITADO	EM DESENVOLVIMENTO	PROFICIENTE	AVANÇADO	EXEMPLAR
Estabelece relações entre ideias					
Identifica e rotula informações e ideias-chave					
Organiza dados e ideias					
Rotula e categoriza anotações					
Interpreta informações					
Resume informações					

Fonte: Buck (2008)

. Na Figura 39, apresentamos o roteiro de avaliação utilizado para verificação da cooperação e da liderança no trabalho em equipe. Esse roteiro também foi utilizado para avaliar as demais atividades do projeto.

Figura 39- Ficha de avaliação da cooperação ente colegas e trabalho em equipe

CRITÉRIOS	PESO	INSATISFATÓRIO	PROFICIENTE	AVANÇADO
Liderança e iniciativa	25%			
Facilitação e apoio	25%			
Contribuições e ética de trabalho	50%			

Fonte: Buck (2008)

Na Figura 40, apresentamos o formulário de avaliação do processo do grupo, analisando o relacionamento, a participação dos integrantes e a resolução de

conflitos. Esse formulário de avaliação também foi utilizado para avaliar as demais atividades do projeto.

Figura 40- Ficha de avaliação do processo do grupo

	LIMITADO	EM DESENVOLVIMENTO	PROFICIENTE	AVANÇADO	EXEMPLAR
OS membros do grupo facilitam a participação uns dos outros					
Todos os membros do grupo participam do trabalho do projeto					
O trabalho é distribuído e concluído					
O grupo se relaciona bem com outros grupos					
O grupo usa efetivamente as qualidades dos membros					
Os membros do grupo resolvem conflitos com êxito					

Fonte: Buck (2008)

Na Figura 41, apresentamos o roteiro utilizado para avaliação do processo de preparação para compor a apresentação do seminário, identificando o uso da criatividade, desenvolvimento de ideias e conceitos organizados e a compreensão do conteúdo pesquisado.

Figura 41- Ficha de avaliação para compor uma apresentação

	LIMITADO	EM DESENVOLVIMENTO	PROFICIENTE	AVANÇADO	EXEMPLAR
Cria um argumento convincente e respeitável					
Exibe criatividade na composição					
Coloca as informações com suas próprias palavras					
Desenvolve principais ideias e conceitos de organização					
Oferece evidências suficientes para sustentar afirmações					
Oferece exemplos e detalhes concretos					

Fonte: Buck (2008)

b) Análise do seminário e equipamentos construídos

Na apresentação do seminário, foram verificados os seguintes critérios: clareza na explanação, participação dos integrantes do grupo, coerência com o tema, pensamento crítico, qualidade e funcionalidade do equipamento construído.

Figura 42- Seminários sobre os equipamentos: (A) pluviômetro e (B) anemômetro

Fonte: Próprio autor

Na Figura 42 podemos observar a imagem da apresentação do seminário de dois grupos: o do pluviômetro e do anemômetro.

Para avaliação da apresentação do seminário utilizou-se o formulário presente na Figura 43.

Figura 43- Ficha de avaliação apresentação oral

CRITÉRIOS E PESO	ETAPAS	INSATISFATÓRIO	PROFICIENTE	AVANÇADO
Estrutura e organização 30%	Introdução			
	Ideias principais			
	Materiais de apoio			
	Conclusão			
	Exigência de duração			
Expressão vocal 20%	Rapidez e volume da fala			
	Tom, articulação e pronúncia			
Características físicas 15%	Contato visual			
	Postura			
	Gestos e Movimentos			
	Traje			
Adequação do conteúdo e da linguagem 15%	Para plateia propósito e trabalho			
Impacto geral 10%	Energia, entusiasmo, sinceridade, originalidade/ Criatividade			
Características 10%	Multimídia, visuais, áudio			

Fonte: Buck (2008)

Os grupos apresentaram clareza de explanação, iniciativa, criatividade, originalidade, como entusiasmo e postura adequada. Também observou-se motivação, interesse e participação dos integrantes do grupo.

Na confecção dos equipamentos, os alunos utilizaram uma variedade de materiais de alternativos e de baixo custo. Para confecção do pluviômetro utilizaram uma garrafa PET, uma régua escolar, cimento e areia (Figura 44A). O termômetro foi confeccionado utilizando uma garrafa de água pequena, um canudo de refrigerante, álcool e corante vermelho (Figura 44B). Para confecção do anemômetro utilizaram copos descartáveis, uma haste de ferro, papelão que depois foi substituído por

madeira e gesso que também foi substituído por cimento (Figura 44C). O higrômetro foi construído com uma caixa de sapato, um palito de churrasco, EVA, uma caixa pequena e agulha (Figura 44D). O barômetro foi construído com um pote de vidro, uma bexiga, um elástico e um canudo de refrigerante (Figura 44E). A biruta, foi confeccionada com tecido leve e decorada com as mãos de todos os alunos participantes do projeto (Figura 44F).

Figura 44- Equipamentos construídos pelos alunos. A- pluviômetro, B- termômetro, C- Anemômetro, D- Higrômetro, E- Barômetro e F- Biruta

Fonte: Próprio autor

A biruta foi construída coletivamente na aula de Arte, considerando que os alunos do grupo deste equipamento não conseguiram construir sozinhos. Ressaltamos que um dos alunos do grupo tentou construí-la, mas não conseguiu. Neste grupo observamos que não houve comprometimento e colaboração de todos os integrantes. Observamos na confecção deste equipamento na aula de Arte que houve cooperação, colaboração e da criatividade dos alunos nesta etapa. A armação para anexar o cone à biruta foi confeccionada com auxílio do pai de um dos alunos.

Nesta fase nem todos os alunos tiveram comprometimento, o grupo da biruta e o grupo do barômetro, apresentaram falta de comprometimento de um dos

integrantes, precisando de intervenção para dar sequência ao projeto. O grupo do termômetro também precisou de intervenção, pedindo auxílio aos pais, para que os alunos realizassem a atividade. Ressaltamos que a falta de comprometimento se deu por parte do grupo e não por todos os integrantes, mas devido a falta da habilidade de liderança, verificada nesses grupos, foi necessária a intervenção.

Com relação ao trabalho em grupo, demonstraram interesse e motivação, porém tiveram dificuldades, havendo alguns conflitos entre eles e também com a gestão do tempo. Somente dois grupos, o do pluviômetro e do anemômetro apresentaram o seminário na data prevista. O prazo para esta atividade teve que ser estendido para que todos os grupos apresentassem o seminário. A ficha de avaliação da gestão de tarefas e de tempo estão presentes na Figura 45, também utilizado para avaliar as demais atividades do projeto. Os conflitos gerados foram amenizados por meio de diálogos intermediados pela professora pesquisadora.

Figura 45- Ficha de avaliação da gestão de tarefas e de tempo em grupo

	LIMITADO	EM DESENVOLVIMENTO	PROFICIENTE	AVANÇADO	EXEMPLAR
Monitora o progresso do grupo					
Estabelece objetivos adequados e realistas					
Desenvolve um plano para concluir o trabalho de grupo					
Acompanha o uso dos materiais					
Mantém o foco do grupo no que é importante					
Aloca tempo de modo efetivo					

Fonte: Buck (2008)

c) Análise da visita ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Nesta etapa foram analisados os seguintes critérios: Interação, interesse, motivação e participação.

Por sair do ambiente da sala de aula, os alunos demonstraram interesse e motivação. Ficaram entusiasmados ao observar os equipamentos meteorológicos

profissionais, comparando com os que foram construídos por eles. Observou-se também a interação e o envolvimento dos alunos na visita.

Os alunos puderam apreciar técnicos e especialistas fazendo explicações sobre fenômenos naturais como El Niño, radiação solar e por que ocorrem as mudanças climáticas. Na visita ao laboratório de calibração dos instrumentos puderam conhecer qual é a pressão atmosférica de sua cidade, quais as unidades utilizadas para medidas de pressão e sua importância.

Conheceram como era feito as medições antigamente, quando os instrumentos eram de “dar corda”, até como é feito na atualidade, com avanço tecnológico. Receberam explicações científicas usando termos adequadas para idade o que tornou eficaz e interessante a visita motivando e despertando a curiosidade dos alunos. As imagens da visita estão presentes na Figura 46.

Figura 46- Visita à Estação Meteorológica do INPE em Cachoeira Paulista, SP. Imagens (A) e (B)- funcionário do Inpe mostrando os equipamentos da estação aos alunos e Imagens (C) e (D) Laboratórios onde são realizados a calibração dos equipamentos meteorológicos

Fonte: Próprio autor

d) Análise da participação na Mostra de Ciências

No início, as alunas selecionadas para expor os equipamentos sentiram-se inseguras, pois nunca haviam participado de uma feira de Ciências, somente havendo

apresentado trabalhos para colegas de classe. Os outros expositores eram alunos do ensino médio e graduação. No entanto, com o passar do tempo, percebendo o interesse dos visitantes da feira em conhecer seu trabalho, ganharam confiança e passaram a realizar apresentações aos interessados. Desenvolveram habilidades como desenvoltura, comunicação e trabalho em equipe. Identificamos também, motivação e interesse nessa atividade. Na Figura 47, a seguir, é apresentada a imagem das alunas expondo os equipamentos.

Figura 47- Apresentação dos equipamentos na “Mostra de Ciências”

Fonte: Próprio autor

e) Análise dos jogos de tabuleiro

Foram necessárias quatro aulas para criação dos jogos. Por meio da observação, foi possível identificar o interesse e motivação dos alunos, dado que houve participação e contribuição de todos durante a elaboração, confecção e prática do jogo. Os jogos promoveram interação entre os alunos, o uso da criatividade ao desenhar o tabuleiro e elaborar as perguntas, a concentração e memorização do conteúdo.

Podemos observar, na imagem da Figura 48, os jogos confeccionados, tendo sido o tabuleiro construído com cartolina, o dado e as perguntas com papel cartão. Os jogadores eram representados no tabuleiro por lápis de cores diferentes.

Figura 48- Jogos confeccionados pelos alunos

Fonte: Próprio autor

Na Figura 49, podemos observar os alunos trabalhando em equipe na confecção dos jogos.

Figura 49- Confeção de jogos de tabuleiro pelos alunos

Fonte: Próprio autor

f) Análise da peça teatral

Utilizou-se quatro aulas de cinquenta minutos para elaboração e execução do teatro. Foi proposto pela professora que criassem uma peça teatral com o tema meteorologia. Foi disponibilizado aos alunos apenas os recursos e materiais presentes na sala de aula, como: pincéis, cartolinas, carteiras e cadeiras.

A avaliação desta atividade foi por meio da observação da professora pesquisadora obedecendo critérios como: relacionamento do aluno no trabalho colaborativo, concentração, criatividade, conhecimento do tema e expressão corporal.

Por meio da análise desta atividade, identificamos que houve a participação de todos os alunos, que se empenharam desde a elaboração até a realização do teatro. Percebemos que esse tipo de atividade motivou os alunos e potencializou seu interesse. Apresentaram também, conhecimento dos conteúdos, trabalharam em grupo colaborando uns com os outros e não houve conflitos.

A encenação de um fato real do cotidiano criada por eles permitiu, entre outras habilidades, a potencialização do aprendizado do tema.

g) Análise da construção e operação da estação

Os alunos apresentaram grande interesse em montar e operar a estação meteorológica. Todos puderam argumentar sobre qual o melhor local para a instalação da estação. Percebemos por meio dessa atividade além do interesse, motivação, iniciativa, conhecimento do tema e liderança.

Na figura 50, estão expostos os instrumentos meteorológicos criados pelos alunos e fixados na escola para coleta dos dados atmosféricos.

Figura 50- Estação Meteorológica com materiais alternativos exposta no ambiente. Imagens do (A) higrômetro, (B) pluviômetro e (C) anemômetro

Fonte: Próprio autor

A coleta de dados na estação era realizada diariamente por grupo de alunos que se revezavam. Os dados coletados eram anotados em uma planilha (Figura 51) e depois digitados em um *site* criado pela professora para expor os dados do projeto.

Figura 51- Planilha com os registros da coleta de dados da estação

PROJETO ESTAÇÃO METEOROLÓGICA
DISCIPLINA CIÊNCIAS
PROFESSORA PATRÍCIA G. DE ALMEIDA
EMEF PROF. OTTON FERNANDES BARBOSA
Imagem Fonte: <http://www.cienciaempaula.em.gov.br/2013/05/meteorologia-e-popularizada-no-amazonas/>

PLANILHA DE COLETA DE DADOS METEOROLÓGICOS					
DATA	VOLUME DE CHUVA	UMIDADE DO AR	TEMPERATURA	PRESSÃO	VELOCIDADE DO VENTO
21/12/19	40 milímetros	umida	21°C	baixa	fraca
22/12/19	0 milímetros	umida	21°C	baixa	fraca
23/12/19	40 milímetros	umida	21°C	baixa	fraca
24/12/19	40 milímetros	umida	20°C	baixa	fraca
27/12/19	70 milímetros	umida	21°C	alta	fraca
28/12/19	70 milímetros	umida	20°C	alta	fraca

Fonte: Próprio autor

A partir da coleta de dados do período observado, foi possível identificar e observar a variação entre o volume de chuvas, de temperatura, pressão, intensidade e direção do vento e que as variáveis estão relacionadas umas com as outras. À medida que os alunos coletavam as variáveis percebiam esta relação e ao poucos iam compreendendo os fenômenos atmosféricos. As imagens da coleta das variáveis atmosféricas realizadas pelos alunos estão presentes na Figura 52.

Era perceptível o interesse e motivação dos alunos para coletar os dados da estação pelos funcionários da escola que acabavam comentando esse entusiasmo.

Figura 52- Coleta de dados da estação

Fonte: Próprio autor

5.3.3.1 Categorização dados observados

Os dados coletados por intermédio da observação da professora pesquisadora, no que concerne as atividades realizadas no desenvolvimento do projeto, permitiram por meio da análise de conteúdo, a criação de quatro categorias de acordo com aspectos mais recorrentes e relevantes presentes nessa pesquisa: conhecimentos prévios, interesse e participação, trabalho em grupo e motivação.

a) Conhecimentos prévios

Identificar os conhecimentos prévios é uma maneira de compreender o que o aluno já sabe, necessário para conhecer o aluno e melhor envolvê-lo no projeto, até mesmo adaptá-lo as necessidades e ritmos da turma (BUCK, 2008).

Foi possível identificar por meio das observações que os alunos apresentavam conhecimentos preexistentes. Estes foram identificados, além do questionário diagnóstico, por meio de conversas informais realizadas no ambiente da sala de aula.

Apesar de ser um tema um pouco complexo no ensino de Ciências, os alunos já apresentavam conhecimentos prévios sobre o tema abordado. A identificação desses conhecimentos preexistentes foi importante para reconhecer que os alunos sabiam algo e que deveria ser relevado, redirecionado e utilizado como uma base para introduzir os novos conhecimentos. A identificação destes, também foi essencial para comparar e acompanhar a evolução na construção do conhecimento e as habilidades desenvolvidas desde o início até o final do projeto.

Por meio dos conhecimentos prévios dos alunos, verificamos ao longo do projeto, evolução na linguagem, que não mais usavam termos populares e também na aquisição do conhecimento verificado no resultado do teste final.

b) Participação e Criatividade

Referimos a participação como o nível de envolvimento do aluno nas atividades propostas. Houve relevante participação dos alunos nas atividades desenvolvidas,

principalmente nas atividades lúdicas como os jogos de tabuleiro e teatro. Com o uso da metodologia ABP, houve maior envolvimento dos alunos nas atividades propostas.

Observou-se o uso da criatividade nos instrumentos confeccionados, nos jogos de tabuleiros e no teatro. Todas essas atividades foram pesquisadas e criadas pelos alunos e a professora somente os orientou nestes processos.

c) Interesse e motivação

Observou-se que o uso de atividades diferenciadas para tratar do mesmo tema, despertou o interesse dos alunos, pois a aula deixou de ser monótona e os alunos puderam interagir com o objeto de estudo, deixando as aulas mais interessantes e a aprendizagem mais prazerosa.

Foi identificado interesse e motivação principalmente nas atividades da coleta e análise dos dados meteorológicos da estação, na confecção dos jogos e no teatro.

Nas atividades extraclasse como a visita ao INPE, também instigaram nos alunos o interesse pelo tema de estudo, visto que tiveram a oportunidade de estar com profissionais meteorologistas e vivenciar na prática como é feito a coleta dos dados meteorológicos, comparando a funcionalidade dos instrumentos caseiros construídos com os mais modernos aparelhos que são utilizados. A participação na Mostra de Ciências também colaborou para motivar os alunos a compartilhar práticas e saberes desenvolvidos na sala de aula.

O emprego da metodologia ABP serviu como motivador para aprendizagem, despertando o interesse dos alunos para querer aprender e buscar o conhecimento. Podemos verificar essa afirmação por meio do resultado do teste final que apresentou predominância de acertos em todas as questões e pela observação do envolvimento dos alunos no desenvolvimento das atividades.

d) Trabalho em grupo (cooperação e interação)

Saber trabalhar em grupo é de extrema importância para a vida em sociedade. A cooperação e a boa interação entre as pessoas proporcionam uma vida mais agradável, pacífica e harmoniosa. As atividades foram realizadas em grupo, nos quais os alunos puderam interagir uns com os outros, cooperando, respeitando a opinião do colega, contribuindo com ideias, distribuindo as tarefas, trocando experiências, enfrentando desafios, aprendendo a solucionar conflitos e a trabalhar em equipe.

Não obstante, apresentaram dificuldades no trabalho em grupo, com relação a distribuição de tarefas e divergência e opiniões, principalmente nas atividades da pesquisa e confecção dos instrumentos meteorológicos. Alguns ainda não possuíam a competência de liderança e tinham dificuldades em solucionar conflitos gerados tanto por essas divergências de opiniões ou por aqueles não faziam sua parte, havendo a necessidade de intervenção da professora pesquisadora. Nas atividades da confecção dos jogos e do teatro, não houve conflitos entre os grupos e todos participaram e colaboram com os colegas. Estas habilidades observadas encontram-se em desenvolvimento e devem ser aprimoradas para favorecer o trabalho em grupo.

6 CONCLUSÃO

O desinteresse e desmotivação dos alunos em relação aos estudos está relacionado, dentre outros fatores, à forma como conteúdos curriculares são abordados na escola. O ambiente escolar muitas vezes não é atraente, tornando maçante e cansativo o ato de ir à escola. Desta forma, é preciso repensar a prática docente tendo em vista o aumento das chances de sucesso nos processos de ensino e de aprendizagem.

Para tanto, observa-se a necessidade de adoção de estratégias didáticas que proporcionem maior envolvimento dos alunos e incentivem sua criatividade e seu protagonismo. Nesse sentido, foi feito uso da metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos no ensino de temas relacionados à meteorologia em uma turma do sétimo ano do ensino fundamental. As atividades desenvolvidas consistiram de planejamento, apresentação de seminário sobre um equipamento de monitoramento atmosférico construído pelos alunos, construção e operação de uma estação meteorológica, exposição dos equipamentos dessa estação numa mostra de Ciências, visita monitorada ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, confecção de jogos de tabuleiro e produção de uma peça teatral.

Identificamos, por intermédio de uma avaliação diagnóstica (pré-teste), que os alunos já apresentavam conhecimento prévio sobre o tema que foi objeto dos estudos. Estes dados foram importantes para nortear o planejamento das atividades do projeto, com foco na introdução de conhecimentos mais aprofundados. Ao final da execução do projeto, verificou-se por meio de um teste (teste final) que houve aprendizagem dos temas estudados pela maior parte dos alunos. Essa aprendizagem foi confirmada pelos resultados de um terceiro teste aplicado após um ano da realização do projeto.

O método ABP utilizado para o ensino da meteorologia contribuiu para dinamizar o processo de ensino e de aprendizagem em Ciências no ensino fundamental, oferecendo atividades diversificadas e permitindo a interação entre professora e alunos e entre os próprios alunos. Aumentou o interesse e motivou os alunos na busca pelo conhecimento, por permitir que eles entrassem em contato com o objeto de estudo.

Os alunos que se comprometeram com a execução e participação nas atividades conforme proposto e orientado, compreenderam o conteúdo e desenvolveram conjuntamente habilidades como: leitura, escrita, criatividade, interesse, motivação, comunicação, interação e cooperação no trabalho em grupo. Estas inferências foram feitas por meio da análise de dados observacionais coletados durante a realização das diferentes atividades em que se fez uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos.

De modo geral, as dificuldades encontradas no uso da metodologia em sala de aula foram com relação à gestão do tempo, conflitos no trabalho em grupo e realização de pesquisas extraclasse, verificadas nas fases do planejamento do seminário e na confecção do equipamento meteorológico. Quando necessário, houve mediação da professora para superação dos maiores obstáculos. Neste contexto, acreditamos ser necessária a continuidade do uso de projetos em sala de aula para que os alunos desenvolvam estas habilidades.

Foi possível observar evolução na linguagem usada pelos alunos, que passaram a fazer uso de alguns termos científicos relacionados ao meio ambiente e não mais de termos coloquiais que empregaram na avaliação diagnóstica relacionados ao senso comum.

Quanto ao trabalho interdisciplinar, acreditamos na necessidade de articulação entre as disciplinas do currículo escolar para que as estas não sejam uma forma de fragmentação do conhecimento e os professores especialistas tenham maior motivação para executar projetos com seus colegas.

Concluimos diante dos resultados apresentados, que os objetivos da pesquisa e os pedagógicos foram atingidos. Percebemos a eficácia do uso da metodologia ABP nas aulas de Ciências no sétimo ano, que proporcionou envolvimento dos alunos nos estudos de uma forma mais ativa. Identificamos, para além da aprendizagem do tema meio ambiente, em específico as variáveis meteorológicas, o desenvolvimento de competências transversais essenciais para o mundo do trabalho como: a comunicação oral, a gestão do tempo e a gestão de conflitos no trabalho em equipe.

Entendemos que o uso da ABP no início da abordagem do tema foi elemento fundamental para despertar o interesse dos alunos, o que poderia não ter ocorrido com o uso exclusivo da metodologia tradicional. Destacamos que o uso da

Aprendizagem Baseada em Projetos não impede a possibilidade de uso do método de ensino tradicional. Esse método foi usado no esclarecimento de dúvidas pessoais de alunos paralelamente à execução dos projetos.

A pesquisadora, como educadora, percebeu que o uso do método abordado nesta pesquisa favoreceu o ensino e a aprendizagem em Ciências no ensino fundamental. Por este motivo, o método continua a ser usado para o ensino de outros temas no ensino de Ciências em suas aulas.

Aspiramos que as contribuições presentes neste trabalho possam auxiliar o desenvolvimento de mais pesquisas em torno da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos no ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAC, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRY, R. G.; BARRY, R. J. C. **Atmosfera tempo e clima**. 9 ed. Porto Alegre. Bookmam, 2013.

BENDER, W. N. **Aprendizagem Baseada em Projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014. 159 p.

BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. (Org.). **Como as pessoas aprendem**: cérebro, mente, experiência e escola. São Paulo: Senac, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 15 de março de 2015.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>>. Acesso em 2 de março de 2015.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (Org.). **Aprendizagem Baseada em Projetos**: guia para professores de ensino fundamental e médio. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

COLL, C. *et al.* **O construtivismo em sala de aula**. São Paulo: Ática, 2009.

COLL, C.; MARCHESI, Á.; PALACIUS, J. **Desenvolvimento psicológico e educação**: psicologia da educação escolar. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 472 p.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Cachoeira Paulista, 2016. **Glossário**. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml#m>>. Acesso em: 07 jul. 2016.

EEL- ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA- EEL USP. **4ª SCT-DEMAR: Mostra de Ciências**. 2015. Disponível em: <<http://www.sct.eel.usp.br/mostra-ciencias>>. Acesso em: 03 jul. 2016

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: Visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, Ivani. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. p. 17.

_____. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

FLOR, D.; CARVALHO, T. A. P. **Neurociência para educador: coletânea de subsídios para "alfabetização neurocientífica"**. São Paulo: Baraúna, 2011.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2011. 288 p.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. 257 p.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 120 p. (Educação à distância). Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176p.

GÓMEZ, A. M. S.; TÉRAN, N. E. **Dificuldades de aprendizagem: detecção e estratégias de ajuda**. São Paulo: Cultural S.A., 2011.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007. (Cotidiano escolar: Ação docente).

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p.247-260, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132003000200007>>. Acesso em: 26 jul. 2017.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação**. Porto Alegre: Artmed, 2008. 328 p.

LEITÃO JÚNIOR, A. M.; SOARES, D. Z.; PINA, J. H. A.; CAIXETA, R.; CAMPOS, T. A. Realidade Educacional Brasileira nas décadas de 1990 e 2000: uma análise a partir da vivência profissional. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL O ESTADO E AS POLÍTICAS EDUCACIONAIS NO TEMPO PRESENTE, 4. 2008. Anais... Uberlândia, SIEPETP, 2008.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E. P. U, 2015. 112 p.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2007

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARKO, L. **Teatro em sala de aula: um novo olhar que toca e transforma**. Disponível em:<http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2012219110f54012_12869db4f2ccd2660/Teatro_em_sala_de_aula.pdf>. Acesso em 12 ago 2016.

MAURI, T. O que faz com que o aluno e a aluna aprendam os conteúdos escolares: A natureza ativa e construtiva do conhecimento. In: COLL, César et al. **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2009. Cap. 4. p. 80-121. (Fundamentos).

MAZZINI, M. A. V. Construa sua própria estação meteorológica. **Revista Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 3, n. 6, p.44-56, jul. 1982. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rec&cod=_construaasuaapropri aestac>. Acesso em: 15 abr. 2015.

MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

MURCIA, J. A. M. et al. **Aprendizagem através do jogo**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 173 p. Valério Campos.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos projetos**: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. 7. ed. São Paulo: Erica, 2007.

_____. **Pedagogia de projetos**: etapas, papéis e atores. 4.ed. São Paulo: Érica, 2008.

ONRUBIA, J. Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir. In: COLL, César et al. **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2009. Cap. 8, p. 123, 127. (Fundamentos).

PERASSIONTO, M. G. M.; BORUCHOVICH, E; BZUNECK, J. A. Estratégias de aprendizagem e motivação para aprender de alunos do ensino fundamental. **Avaliação psicológica**, Campinas, v. 3, n. 12, p.351-359, mar. 2013.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**: Jean Piaget. 24. ed. Rio de Janeiro: Forence Universitária, 1999.

PILETTI, C. **Didática geral**. 23. ed. São Paulo: Ática, 2004.33p.

PORTO, L.; PORTO, A. **Ensinar ciências da natureza por meio de projetos**. Anos iniciais do ensino fundamental regular. Belo Horizonte: Editora RONA. 2012.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296 p

REVERBEL, O. G. **Jogos teatrais na escola**: atividades globais de expressão. São Paulo: Scipione, 2010. 143 p.

SALLES, R. **Teatro na escola**: peça para crianças de 12 e 13 anos. São Paulo: Peirópolis, 2007.

SANTOS, E. I. **Ciências nos anos finais do ensino fundamental**: produção de atividades em uma perspectiva sócio histórica. São Paulo: Anzol, 2012.

SHORES, E.; GRACE, C. **Manual de portfólio**: um guia passo a passo para o professor. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SILVA, M. C.; HAINARD, F. **O ambiente: uma urgência interdisciplinar**. Campinas, SP: Papirus, 2005.

SOLÉ, I.; COLL, C. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, César et al. **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2009. Cap. 7, p. 19,20,24.

TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula: o que é como se faz**. 11. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VYGOTSKY, L. S.. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

WARD, H. et al. **Ensino de ciências**. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2010.

WINNEFELD, F. Análise psicológica da aprendizagem pedagógica. In: HETZER, Hildegard. **Psicologia Pedagógica**. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1959. Cap. 4. p. 115-116.

YARED, I. O que é interdisciplinaridade? In: FAZENDA, I. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. p. 161.

APÊNDICE

A Testes aplicados

A1 Pré-teste

PROJETO ESTAÇÃO METEOROLÓGICA
DISCIPLINA CIÊNCIAS
PROFESSORA PATRÍCIA G. DE ALMEIDA

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Fonte:
<http://www.cienciaempauta.am.gov.br/2013/05/meteorologia-e-popularizada->

ALUNO (A): _____ TURMA: 7º B DATA: ____/____/____

Orientações:

- Leia com atenção as questões e responda conforme seus conhecimentos.

1. O que você sabe sobre pressão atmosférica?
2. Associe o instrumento meteorológico com a variável medida?
 - 1- Anemômetro () Direção do vento
 - 2- Pluviômetro () Umidade do ar
 - 3- Barômetro () Velocidade do vento
 - 4- Higrômetro () Temperatura do ar
 - 5- Biruta () Pressão atmosférica
 - 6- Termômetro () Volume de chuva
3. A pressão atmosférica é sempre a mesma em todos os lugares? Explique:
4. O que você sabe sobre como é feita previsão do tempo
5. Por que é importante conhecer com antecedência as condições do tempo
6. Qual a importância de medir a umidade do ar
7. Qual a importância de medir a quantidade de chuva?
8. Qual a importância de medir a temperatura do ar?
9. Qual a importância de saber a direção e a velocidade do vento?
10. Qual a importância de medir a pressão atmosférica?
11. O que é, e para que serve uma estação meteorológica?

A2 Teste final

TESTE FINAL	
ALUNO (A):	Nº:

1- A vela, ou iatismo, é um esporte que deu muitas medalhas olímpicas ao Brasil. Nesse esporte, a embarcação deve ser movida apenas pelo vento. Assim, é muito importante que se obtenha dados sobre os ventos para organizar competições, por meio de uma estação meteorológica. Sobre isso responda:

a) Que aparelho pode medir a velocidade do vento?

Fonte: OBSERVATÓRIO de Ciências. São Paulo: Moderna, 2011. 128 p.

2- Relacione os instrumentos meteorológicos com sua funcionalidade:

I- Termômetro	() mede a umidade do ar
II- Barômetro	() mede a pressão do ar
III- Higrômetro	() mede o volume de chuva
IV- Pluviômetro	() mede a temperatura do ar
V- Biruta	() mede a velocidade do vento
VI- Anemômetro	() mede a direção do vento

3- Turistas em visita ao Brasil notaram uma grande diferença na umidade que se formava na parte externa dos copos com refresco gelado que tomavam ao visitar o rio de janeiro, cidade litorânea com elevada umidade, e Brasília, cidade mais seca e afastada do mar. No Rio de Janeiro, o copo ficava muito mais molhado do que em Brasília. Por que isso acontece? Fonte: OBSERVATÓRIO de Ciências. São Paulo: Moderna, 2011. 128 p.

4- A umidade relativa do ar é um importante indicativo na previsão do tempo que geralmente está relacionado com a ocorrência de chuvas. Pensando nisso, responda: (OBSERVATÓRIO de Ciências. São Paulo: Moderna, 2011. 128 p.)

a) Como é gerada a umidade do ar?

b) Que local costuma ter maior umidade do ar: um próximo a rios e lagos ou outros distantes de rios.

5- O que é a pressão atmosférica?

6- A pressão atmosférica é a mesma em todos os lugares? Explique:

7- Qual a importância de medir o volume das chuvas? O que pode ocorrer com a falta e o excesso das chuvas?

8- Qual a importância dos ventos?

9- Qual a importância da temperatura do ar? O que o aumento da temperatura pode ocasionar?

10- Qual a importância de medir a velocidade do vento?

A3 Teste comparativo**QUESTIONÁRIO**

01. Analise as frases a seguir e diga em qual delas a palavra **tempo** é utilizada no sentido de tempo atmosférico.

- (A) A previsão do **tempo** hoje para Cachoeira Paulista é de sol entre nuvens.
- (B) A civilização egípcia se desenvolveu em um **tempo** muito diferente do atual.
- (C) Não terminei a prova porque não tive **tempo**.
- (D) Faz muito **tempo** que não chove em Lorena.

Fonte: Adaptado de Secretaria Municipal de Educação. Projeto cientistas do amanhã. Rio de Janeiro, 2010

02. A umidade do ar depende da quantidade de água que está misturada com ele. O instrumento que possibilita medir a **umidade do ar** chama-se:

- (A) termômetro.
- (B) higrômetro.
- (C) barômetro.
- (D) pluviômetro.

Fonte: Secretaria Municipal de Educação. Projeto cientistas do amanhã. Rio de Janeiro, 2010

03. O termômetro é um instrumento que permite medir:

- (A) A umidade do ar
- (B) A temperatura
- (C) A quantidade de água
- (D) A velocidade do vento

Fonte: Secretaria Municipal de Educação. Projeto cientistas do amanhã. Rio de Janeiro, 2010

04. A frase a seguir apresenta informações sobre a formação das nuvens, e nela estão faltando duas palavras.

A água dos oceanos, rios e lagos _____ e se transforma em vapor de água, que se mistura com o ar. Quando esse vapor de água se _____ transforma-se em gotículas de água que podem formar nuvens.

As palavras que completam corretamente a frase são:

- (A) precipita e solidifica.
- (B) condensa e solidifica.
- (C) evapora e condensa.
- (D) solidifica e evapora.

Fonte: Secretaria Municipal de Educação. Projeto cientistas do amanhã. Rio de Janeiro, 2010

05. A imagem abaixo apresenta informações sobre o tempo atmosférico para Cachoeira Paulista no dia 22 de agosto de 2016.

Fonte: CLIMA TEMPO

Uma das informações apresentadas é a temperatura do ar, cujo valor é:

- (A) 97%
- (B) 8 km/h
- (C) 17°C
- (D) 1025hPa

Fonte: Adaptado de Secretaria Municipal de Educação. Projeto cientistas do amanhã. Rio de Janeiro, 2010

06. André montou um termômetro na aula de Ciências. Esse equipamento permite identificar variações de temperatura. Ao segurar o termômetro André observou que o líquido existente no fundo do tubo:

- (A) Não subiu nem desceu
- (B) Desceu pelo canudinho central
- (C) Subiu pelo canudinho central
- (D) Apresentou bolhas de ar vindas do canudinho central

Fonte: Adaptado da Secretaria Municipal de Educação. Projeto cientistas do amanhã. Rio de Janeiro, 2010

07. Para medir a quantidade de água em uma determinada região, os meteorologistas utilizam:

Fonte: Secretaria Municipal de Educação. Projeto cientistas do amanhã. Rio de Janeiro, 2010

- (A) Um termômetro
- (B) Um higrômetro
- (C) Um anemômetro
- (D) Um pluviômetro

08. Observe o experimento a seguir, realizado na aula de ciências:

O experimento refere-se a:

- a) Temperatura
- b) Quantidade de água
- c) Pressão do ar
- d) Umidade do ar

9. A figura abaixo corresponde à previsão do tempo na cidade de Cachoeira Paulista, SP no dia 23 de agosto de 2016.

Fonte: CPTEC/INPE

A pressão do ar e a velocidade do vento são medidas por quais instrumentos respectivamente?

- a) Barômetro e Anemômetro
- b) Pluviômetro e Termômetro
- c) Termômetro e higrômetro
- d) Anemômetro e higrômetro

10. Alguns alunos construíram um anemômetro como trabalho na disciplina de ciências, como é apresentado na imagem a seguir.

Para que serve esse instrumento?

- a) Medir o volume de chuvas
- b) Medir a pressão do ar
- c) Medir a velocidade do vento
- d) Medir a umidade do ar

B Autorização da escola para desenvolvimento do projeto

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA PAULISTA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
MEF "PROFESSOR OTTON FERNANDES BARBOSA".
RUA LAVRINHAS, S/Nº - JARDIM TRABALHISTA
0xx12 3101-1900 e62212a@ig.com

Cachoeira Paulista, 16 de Junho de 2015

AUTORIZAÇÃO

Eu, Carmen Lúcia Amorim Gonçalves, RG: 17.531.109, Diretora da EMEF "Professor Otton Fernandes Barbosa", situada na Rua Lavrinhas s/n, no município de Cachoeira Paulista – SP; declaro estar ciente e autorizo a Professora Patrícia Gonçalves de Almeida, RG: 36.417.954-5, aluna do Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências – Mestrado Profissional da Universidade de São Paulo, Lorena – SP, sob o nº USP 9374585, a desenvolver o projeto de pesquisa intitulado Construção e Operação de uma estação meteorológica com materiais alternativos como forma de promover a aprendizagem significativa do tema Meio Ambiente, nesta Unidade Escolar.

Declaro ainda que fui informada pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Carmen Lúcia Amorim Gonçalves
RG: 17.531.109
Diretora de Escola