

Universidade Federal de Minas Gerais  
Instituto de Ciências Biológicas

**METODOLOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA:  
identificação e proposição de soluções para mitigar algumas questões  
socioambientais de uma comunidade**

**PATRÍCIA MARA SILVA GONÇALVES**

Belo Horizonte  
2020

**PATRÍCIA MARA SILVA GONÇALVES**

**METODOLOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA:  
identificação e proposição de soluções para mitigar algumas questões  
socioambientais de uma comunidade**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas- ICB, da Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

Coorientador: Prof. Dr. Daniel Marchetti Maronese

Belo Horizonte  
2020

043

Gonçalves, Patrícia Mara Silva.

Metodologia de projetos no ensino de Biologia: identificação e proposição de soluções para mitigar algumas questões ambientais de uma comunidade [manuscrito] / Patrícia Mara Silva Gonçalves. – 2020.

130 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa. Coorientador: Prof. Dr. Daniel Marchetti Maronese.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Gerenciamento de Resíduos. 3. Aprendizagem. 4. Aprendizagem Baseada em Problemas. I. Barbosa, Paulina Maria Maia. II. Maronese, Daniel Marchetti. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 372.857.01



Universidade Federal de Minas Gerais  
Instituto de Ciências Biológicas

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional -  
PROFBIO

<b>ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO DE PATRÍCIA MARA SILVA GONÇALVES</b>	<b>Defesa No. 14 entrada 2º/2018</b>
--	--

No dia 27 de outubro, de 2020, às 09:00 horas, reuniram-se, remotamente, através da plataforma *Google Meet*, os componentes da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Mestrado, indicados pelo Colegiado do PROFBIO/UFMG, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: "Metodologia de projetos no ensino de Biologia: Identificação e proposição de soluções para mitigar algumas questões ambientais de uma comunidade", como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia, área de concentração: **Ensino de Biologia**. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, a **Dra. Paulina Maria Maia Barbosa**, após dar conhecimento aos presentes sobre as Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação oral de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

PROFESSOR EXAMINADOR	INSTITUIÇÃO	INDICAÇÃO (APROVADO/REPROVADO)
Dra. Paulina Maria Maia Barbosa	UFMG	APROVADA
Dra. Lussandra Martins Gianasi	UFMG	APROVADA
Dra. Lorena Cristina Lana Pinto	FASAR	APROVADA

Pelas indicações, a candidata foi considerada: **APROVADA**

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da Comissão.

Comunicou-se, ainda, à candidata, que o texto final do TCM, com as alterações sugeridas pela banca, se for o caso, deverá ser entregue à Coordenação Nacional do PROFBIO, no prazo máximo de 60 dias, a contar da presente data, para que se proceda a homologação.



Universidade Federal de Minas Gerais  
Instituto de Ciências Biológicas

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional -  
PROFBIO

Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

Belo Horizonte, 27 de outubro de 2020.

Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

Dra. Lussandra Martins Gianasi

Dra. Lorena Cristina Lana Pinto

Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador do Colegiado local do PROFBIO.

MIGUEL  
JOSE  
LOPES:02682  
50879882  
Coordenador do PROFBIO UFMG

Assinado de  
forma digital por  
MIGUEL JOSE  
LOPES:026508798  
Dados: 2020.12.18  
09:34:39 -03'00'



## Relato da Mestranda

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Mestranda: Patrícia Mara Silva Gonçalves
Título do TCM: METODOLOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: identificação e proposição de soluções para mitigar algumas questões socioambientais de uma comunidade
Data da defesa: 27/10/2020
<p>Sou licenciada em Ciências Biológicas desde 2012 e há sete anos trabalho como professora de Ciências e Biologia em escola pública. Moro numa cidade muito pequena e sempre trabalhei na escola em que estudei durante quase todo o período escolar, pois acredito que, de alguma forma, temos que fazer a diferença na comunidade onde vivemos. E a educação é o melhor meio para isso!</p> <p>Sempre percebi em meus alunos uma acomodação e falta de perspectiva muito grandes, o que me incomoda muito. Por isso, procurei em minha prática docente criar meios para mostrar a eles o quão longe poderiam chegar.</p> <p>Quando tive conhecimento do PROFBIO percebi uma oportunidade de me qualificar e, conseqüentemente, aprimorar minhas práticas de modo a contribuir ainda mais na aprendizagem e mudança de perspectiva dos estudantes.</p> <p>Com a prática investigativa, tão evidente nas disciplinas do PROFBIO, aprendi a buscar o melhor deles e permitir que se tornem protagonistas na busca pelo conhecimento. Além disso, o PROFBIO/UFMG foi fundamental para eu me tornar uma professora mais corajosa, pois agora tenho muito mais segurança para planejar e aplicar minhas sequências didáticas.</p> <p>Por meio do desenvolvimento deste TCM, pude observar mais autonomia dos estudantes, apropriação do conhecimento, sensação de pertencimento e desejo de contribuir para melhoria da comunidade, o que já me orgulha bastante e motiva a desenvolver outros trabalhos na mesma linha.</p> <p>Deste modo, espero que mais professores de Biologia tenham a oportunidade de participar do PROFBIO, pois acredito que programas de pós-graduação como este podem, desde que considerada a realidade da educação pública, contribuir na formação continuada de professores, de modo a tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativo e eficiente.</p>

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## AGRADECIMENTOS

Não é possível desenvolver sozinha um trabalho como este e, por isso, é preciso reconhecer e agradecer a todos que contribuíram para essa realização.

A Deus e à Nossa Senhora por me manter persistente diante de tantas adversidades ao longo do percurso e permitirem a conclusão do mestrado.

Aos meus pais, Leni e Djair, à minha irmã Franciele e ao meu namorado Flaviano pelo apoio constante e por compreenderem minhas ausências e meus momentos de ansiedade e impaciência.

À Professora Paulina Barbosa, minha orientadora, pelo dedicado acompanhamento deste trabalho e pelas inúmeras contribuições feitas não só a ele, mas ao conhecimento que construímos ao longo desta caminhada. Ao Professor Daniel Maronese, meu coorientador, por apontar melhorias e oferecer sugestões de grande relevância.

À UFMG, ao ICB, ao PROFBIO e à CAPES pela oportunidade de cursar o mestrado profissional e proporcionar o desenvolvimento deste trabalho.

Aos Professores do PROFBIO/UFMG por contribuírem de forma tão eficiente para o meu aprimoramento profissional, em especial à Professora Denise Trombert pelo seu olhar sensível aos anseios dos mestrandos e disponibilidade em ofertar disciplinas que tanto contribuíram para o desenvolvimento dos trabalhos acadêmicos. Também agradeço a todos os Professores que tive em minha vida acadêmica, da educação básica à pós-graduação, por colaborarem de forma significativa para minha formação.

A todos os colegas da turma 2018 do PROFBIO/UFMG pelo companheirismo, parceria e união ao longo do curso.

Aos colegas de trabalho pelo apoio, compreensão e colaboração no período em que cursei o mestrado, em especial aos Matutos e às amigas que não soltam a minha mão por participarem ativamente dessa caminhada e contribuírem de forma tão significativa para meu desenvolvimento profissional.

E é claro a todos os meus alunos e ex-alunos por me motivarem a buscar aprimoramento na intenção de proporcionar diferentes e eficientes meios para a aprendizagem. Em especial agradeço aos estudantes que participaram das atividades de aplicação desenvolvidas ao longo do mestrado e aos que aceitaram e desenvolveram brilhantemente a proposta deste trabalho.

“Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. [...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento. [...]”

(Paulo Freire).

## RESUMO

Nas últimas décadas tem havido uma grande discussão sobre os métodos de ensino comumente utilizados nas escolas públicas. As chamadas metodologias educacionais tradicionais, que priorizam a memorização, onde o professor tem um papel de transmissor das informações, não acompanharam as demandas da sociedade moderna e, por isso, se faz necessária a adoção de estratégias mais inclusivas, em que os alunos tenham uma participação ativa na construção do conhecimento. Uma, dentre tantas possibilidades, é a utilização da Metodologia de Projetos, um modelo de ensino investigativo que potencializa o protagonismo dos estudantes, promove a aprendizagem significativa e contribui para o processo de alfabetização científica. Nesse contexto, este trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, desenvolvida por meio de encontros no turno e contraturno com alunos do ensino de médio de uma escola pública de Prudente de Moraes, em Minas Gerais, cujo objetivo foi identificar questões ambientais na comunidade e, por meio do desenvolvimento de projetos, elaborar propostas para mitigá-las. O tema central, gerenciamento de resíduos, foi escolhido pelos alunos que, organizados em grupos, desenvolveram projetos com a orientação da professora sobre os subtemas: o trabalho na usina de triagem e compostagem de resíduos, reciclagem do plástico, reciclagem de papel e de resíduos orgânicos na escola e queima dos resíduos domésticos. As atividades foram variadas, realizadas de forma coletiva, destacando-se a prática de visita técnica com entrevista, a redação de relatório científico e a apresentação dos resultados durante a feira de ciências. Além dessas, os grupos desenvolveram ações específicas como a elaboração de panfleto informativo, a preparação de maquetes e dinâmicas, a realização de oficinas e a criação de protótipos e produtos alternativos. A avaliação foi feita durante todo o processo com observação e registro em caderno de campo, e ao final do trabalho, por meio de roda de conversa com cada grupo e narrativa realizada individualmente. Diante das diversas etapas da pesquisa, os alunos se portaram de forma variável, demonstrando, na maioria das vezes, interesse, satisfação e motivação, mas também houve momentos de dúvidas, frustrações e reclamações. Ainda assim, foi possível perceber apropriação do conhecimento na escrita, na fala e até nas atitudes dos estudantes. Embora apresentassem dificuldade na escrita, os alunos desenvolveram trabalhos bem estruturados, com boa argumentação e criatividade, considerando a linguagem científica. Também interagiram com os visitantes durante as apresentações na feira de ciências, oportunidade em que demonstraram a importância do trabalho realizado na usina e incentivaram a participação na coleta seletiva. Deste modo, realizar este trabalho proporcionou aos estudantes a

experiência de uma nova forma de aprender, em que eles investigaram e participaram ativamente de todo o processo de aprendizagem, sendo a resposta positiva. Além disso, a utilização desta metodologia de ensino contribuiu para o processo de alfabetização científica desses alunos, auxiliando o desenvolvimento do senso crítico e o reconhecimento da importância de suas ações na comunidade, permitindo assim o exercício da cidadania.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia, Ensino por Investigação, Alfabetização Científica, Aprendizagem Significativa.

## ABSTRACT

In the last decades there has been a great discussion about the teaching methods commonly used in public schools. The so-called traditional educational methodologies, which prioritize memorization, where the teacher has a role of transmitting information, have not kept up with the demands of modern society and, therefore, it is necessary to adopt more inclusive strategies, in which students have an active participation in the construction of knowledge. One, among so many possibilities, is the use of Project Methodology, an investigative teaching model that enhances the role of students, promotes meaningful learning and contributes to the process of scientific literacy. In this context, this work is a qualitative research, developed through meetings on the school shift and in the out-of-school shift with high school students from a public school in Minas Gerais, whose objective was to identify environmental issues in the community and, through development of projects, create proposals to mitigate them. The central theme, waste management, was chosen by students who, set in teams, developed projects with the teacher's guidance on the sub-themes: work at the waste sorting and composting plant, plastic recycling, paper and waste recycling at school and domestic waste burning. The activities were varied, carried out collectively, emphasizing the practice of technical visits with interviews, scientific report writing and results presentation during the science fair. Besides these ones, the groups developed specific actions such as the preparation of an information pamphlet, the preparation of models and dynamics, workshops and the creation of prototypes and alternative products. The evaluation was made during the whole process with observation and recording in a field notebook, and at the end of the work, through a conversation with each group and a narrative carried out individually. In view of the various stages of the research, students behaved in a variable way, showing, in most cases, interest, satisfaction and motivation, but there were also moments of doubts, frustrations and complaints. Even so, it was possible to perceive the appropriation of knowledge in writing, in speech and even in the students' attitudes. Although they had difficulty in writing, the students developed well-structured works, with good reasoning and creativity, considering the scientific language. They also interacted with visitors during the presentations at the science fair, an opportunity in which they demonstrated the importance of the work done at the plant and encouraged participation in selective collection. Thus, doing this work provided students with the experience of a new way of learning, in which they investigated and actively participated in the entire learning process, with a positive response. In addition, the use of this teaching methodology contributed to the process of scientific

literacy of these students, helping critical development in recognizing the importance of their actions in the community, thus allowing citizenship awareness.

**Keywords:** Biology Teaching, Research Teaching, Scientific Literacy, Meaningful Learning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação da escolha gradativa do tema pelos estudantes.....	36
Figuras 2 e 3 - Preenchimento do mapa mental por estudantes do ensino médio de uma escola estadual (Prudente de Moraes/MG, 2019). .....	44
Figuras 4 e 5 – Alguns mapas mentais produzidos por estudantes do ensino médio de uma escola estadual (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	45
Figura 6 – Chegada dos estudantes à UTCR (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	49
Figura 7 – Estudante entrevistando a presidente da associação de catadores de materiais recicláveis (Prudente de Moraes/MG, 2019). .....	49
Figura 8 – Estudantes visitando o setor de triagem e armazenamento de recicláveis (Prudente de Moraes/MG, 2019). .....	49
Figura 9 – Estudantes que participaram da visita técnica à UTCR (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	49
Figura 10 – Resumo do relatório elaborado pelos alunos do Grupo A. ....	53
Figura 11 – Estudantes do Grupo A entrevistando a presidente da associação de catadores de materiais recicláveis (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	53
Figura 12 – Estudantes do Grupo A apresentando o trabalho durante a mostra científica (Prudente de Moraes/MG, 2019). .....	54
Figura 13 – Maquete da UTCR construída pelos estudantes do Grupo A (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	54
Figura 14 – Dinâmica de interação elaborada pelos estudantes do Grupo A (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	54
Figura 15 – Resumo do relatório elaborado pelos alunos do Grupo B.....	57
Figura 16 – Estudante do Grupo B entrevistando a presidente da associação de catadores de materiais recicláveis (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	57
Figura 17 – Estudantes do Grupo B apresentando o trabalho durante a mostra científica (Prudente de Moraes/MG, 2019). .....	58

Figura 18 – Dinâmica de interação elaborada pelos estudantes do Grupo B (Prudente de Morais/MG, 2019).....	58
Figura 19 – Objetos produzidos pelos estudantes do Grupo B com o bioplástico desenvolvido por eles (Prudente de Morais/MG, 2019). ....	58
Figura 20 – Premiação aos estudantes e orientadores do Grupo B como melhor trabalho do ensino médio da mostra científica (Prudente de Morais/MG, 2019).....	58
Figura 21 – Resumo do relatório elaborado pelos alunos do Grupo C.....	61
Figura 22 – Estudante do Grupo C entrevistando a presidente da associação de catadores de materiais recicláveis (Prudente de Morais/MG, 2019).....	61
Figura 23 – Estudantes do Grupo C apresentando o trabalho durante a mostra científica (Prudente de Morais/MG, 2019). ....	62
Figura 24 – Caixas para descarte de papel e papel reciclado produzidos pelos estudantes do Grupo C (Prudente de Morais/MG, 2019).....	62
Figura 25 – Panfleto informativo sobre reciclagem de papel elaborado pelos estudantes do Grupo C (Prudente de Morais/MG, 2019).....	62
Figura 26 – Resumo do relatório elaborado pelos alunos do Grupo D. ....	64
Figura 27 – Estudante do Grupo D entrevistando a presidente da associação de catadores de materiais recicláveis (Prudente de Morais/MG, 2019).....	65
Figura 28 – Estudantes do Grupo D apresentando o trabalho durante a mostra científica (Prudente de Morais/MG, 2019). ....	65
Figura 29 – Queimada em lote vago registrada pelos estudantes do Grupo D (Prudente de Morais/MG, 2019).....	65
Figura 30 – Protótipo desenvolvido pelos estudantes do Grupo D para simular o efeito da fumaça aos pulmões (Prudente de Morais/MG, 2019).....	66
Figura 31 – Panfleto informativo sobre queimadas domésticas elaborado pelos estudantes do Grupo D (Prudente de Morais/MG, 2019). ....	66

Figura 32 – Realização da Roda de Conversa com os estudantes do Grupo C (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	68
Figura 33 – Realização da Roda de Conversa com os estudantes do Grupo B (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	68
Figura 34 – Realização da Roda de Conversa com os estudantes do Grupo A (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	68
Figura 35 – Estudantes dos Grupos B, C e D escrevendo a narrativa (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	69
Figura 36 – Estudantes dos Grupos A e D escrevendo a narrativa (Prudente de Moraes/MG, 2019).....	69

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Síntese das características essenciais da ABP .....	25
Quadro 2 - Atividades desenvolvidas por grupo e local de execução .....	39
Quadro 3 - Tema e pergunta central escolhidos por grupo.....	47
Quadro 4 - Síntese do trabalho desenvolvido pelos alunos do Grupo A.....	52
Quadro 5 - Síntese do trabalho desenvolvido pelos alunos do Grupo B.....	56
Quadro 6 - Síntese do trabalho desenvolvido pelos alunos do Grupo C.....	60
Quadro 7 - Síntese do trabalho desenvolvido pelos alunos do Grupo D.....	64

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Projetos

AC – Alfabetização Científica

ASCAMARE – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

COEP – Comitê de Ética e Pesquisa

EI- Ensino por Investigação

EJA – Educação de Jovens e Adultos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICB – Instituto de Ciências Biológicas

MG – Minas Gerais

MP – Metodologia de Projetos

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PPP – Projeto Político Pedagógico

PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

SEE – Secretaria de Estado de Educação

TCM – Trabalho de Conclusão de Mestrado

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UTCR – Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>1.1 O Modelo Tradicional de Ensino</b> .....	18
<b>1.2 O Ensino por Investigação</b> .....	19
<b>1.3 A Alfabetização Científica</b> .....	21
<b>1.4 A Metodologia de Projetos</b> .....	23
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	27
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	30
<b>3.1 Objetivo geral</b> .....	30
<b>3.2 Objetivos específicos</b> .....	30
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	30
<b>4.1 Caracterização da área de estudo</b> .....	31
4.1.1 A Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos .....	32
4.1.2 A Escola .....	33
<b>4.2 Levantamento de questões da comunidade e escolha do tema a ser investigado</b> ....	34
<b>4.3 Formação dos grupos, definição do subtema e da pergunta central</b> .....	37
<b>4.4 Capacitação para o desenvolvimento de materiais científicos e elaboração do projeto de pesquisa</b> .....	38
<b>4.5 Execução do projeto de pesquisa</b> .....	38
<b>4.6 Avaliação do trabalho realizado pelos alunos</b> .....	41
<b>4.7 Produto final</b> .....	43
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	43
<b>5.1 Levantamento de questões da comunidade e escolha do tema a ser investigado</b> ....	43
<b>5.2 Formação dos grupos, definição do subtema e da pergunta central</b> .....	46
<b>5.3 Capacitação para o desenvolvimento de materiais científicos e elaboração do projeto de pesquisa</b> .....	47
<b>5.4 Execução do projeto de pesquisa</b> .....	48
5.4.1 Trabalho desenvolvido pelo Grupo A .....	52
5.4.2 Trabalho desenvolvido pelo Grupo B .....	55

5.4.3 Trabalho desenvolvido pelo Grupo C .....	59
5.4.4 Trabalho desenvolvido pelo Grupo D .....	63
<b>5.5 Avaliação do trabalho realizado pelos alunos .....</b>	<b>67</b>
<b>5.6 Produto final.....</b>	<b>75</b>
<b>5.7 É viável utilizar a metodologia de projetos na Educação Básica? .....</b>	<b>76</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>79</b>
<b>7 PERSPECTIVAS FUTURAS.....</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE A – Carta de Anuência .....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE B – Mapa Mental .....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE C – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE E – Situação-problema apresentada na roda de conversa do Grupo A .....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE F – Situação-problema apresentada na roda de conversa do Grupo B.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE G – Situação-problema apresentada na roda de conversa do Grupo C.....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE H – Situação-problema apresentada na roda de conversa do Grupo D.....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE I – Texto contido no formulário para direcionar a elaboração da narrativa .....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICE J – Sequência Didática .....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO A – Parecer de aprovação emitido pelo conselho de ética .....</b>	<b>127</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Discussões acerca de assuntos como ciência e tecnologia são muito comuns atualmente, pois esses temas têm sido a base para mudanças significativas na sociedade, influenciando diretamente no modo de vida das pessoas. Para acompanhar estas mudanças é necessário que indivíduos, empresas e entidades se atualizem continuamente, o que tem acontecido em diversos setores, mas ainda pouco evidenciado na área de educação básica, principalmente na educação pública.

Em contrapartida, os jovens deste século têm cada vez mais acesso à internet e a todos os recursos que ela pode oferecer como jogos, vídeos e aplicativos. E isso faz dele um cidadão próximo das novidades que vão surgindo, porém mais distantes do modelo de ensino ao qual estão inseridos.

Nesse sentido Pagamunci, (2010, p. 11) afirma que, de modo geral, a escola “não tem conseguido acompanhar satisfatoriamente o desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade e, como consequência, tem falhado na sua função de preparar o aluno para interagir na mesma e, também, na promoção do seu desenvolvimento cognitivo.” Porém, a autora ainda afirma que já existem movimentos no sentido de mudar essa realidade e propor novas formas de construção do conhecimento.

As reformas educacionais iniciaram-se há pouco mais de meia década e pode ser que custe mais uma década para promover as transformações pretendidas, em escala nacional. Mas já se percebem experiências importantes em muitas escolas brasileiras que desenvolvem novos projetos pedagógicos e novas práticas educacionais, nas quais leituras, investigações, discussões e projetos realizados por alunos superam ou complementam a didática da transmissão e a pedagogia do discurso. Essas novas práticas, usualmente, são resultado de um trabalho de toda a comunidade, em cooperação com a direção escolar, em apoio à transição entre o velho e o novo modelo de escola (PCN’S, 1999, p.11).

De acordo com Silva e colaboradores (2016) a busca pelo conhecimento deve ser realizada ativamente pelos alunos e mediada pelo professor, considerando a necessidade de utilização de recursos tecnológicos variados, que ajudem na compreensão dos conteúdos, como vídeos, filmes, microscópios e jogos didáticos. Porém, a área da educação básica se apropria com lentidão desses recursos e ainda utiliza com frequência, métodos tradicionais de ensino.

A estrutura das escolas públicas também não favorece o desenvolvimento de atividades diversificadas. São escolas muitas vezes, sucateadas sem uma biblioteca atualizada, laboratórios de informática ou ciências. Diante disso, o planejamento de aulas diferenciadas

fica a cargo da criatividade de cada professor que além de pesquisar, criar e planejar essas atividades, ainda tem que encontrar recursos para os materiais necessários, e finalmente, desenvolver sua proposta com os estudantes.

Na área da Biologia o processo de ensino e aprendizagem não acontece de forma diferente. Os jovens estão cada vez mais descontentes com formas tradicionais de ensino, e muitas vezes cobram dos professores metodologias diferenciadas, mais atrativas e de acordo com a realidade deles.

Os professores, muitas vezes, se veem de mãos e pés atados, pois mesmo com uma grande variedade de museus, parques, roteiros de atividades práticas faltam recursos para transporte, compra de materiais e equipamentos. Mas, situações assim podem ser uma boa oportunidade para usar a criatividade, adaptar à realidade e promover uma aula diferenciada e atrativa.

Silva e colaboradores (2016) afirmam que os alunos já apresentam certa dificuldade para aprender biologia e para melhorar esse contexto é preciso que haja uma relação da matéria com o cotidiano do estudante. Ainda ressaltam a necessidade de repensar o processo de ensino e aprendizagem, formando pessoas mais críticas e reflexivas.

Considerando esse tipo de formação os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's, 1999, p. 9) apontam para a necessidade de criar condições para que os alunos desenvolvam diferentes habilidades: “comunicar-se e argumentar; defrontar-se com problemas, compreendê-los e enfrentá-los; participar de um convívio social que lhes dê oportunidades de se realizarem como cidadãos; fazer escolhas e proposições; tomar gosto pelo conhecimento, aprender a aprender.”

No ensino de Biologia isso já pode ser evidenciado e os professores têm buscado formas diferenciadas para ministrar o seu conteúdo. São debates, entrevistas, jogos, portfólios, apresentações, experimentos, saídas de campo, enfim diferentes estratégias de ensino que contribuam para aulas mais interativas, considerando os recursos tecnológicos disponíveis, e que promovam a aprendizagem significativa e a aproximação do estudante ao método e linguagem científicos. Uma dessas metodologias é o desenvolvimento de projetos envolvendo os jovens e a comunidade onde vivem.

O ensino por meio de projetos, além de consolidar a aprendizagem, contribui para a formação de hábitos e atitudes e para a aquisição de princípios, conceitos ou estratégias que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar. Trabalhar em grupo produz flexibilidade no pensamento do aluno, auxiliando-o no desenvolvimento da autoconfiança necessária para se engajar numa dada atividade, na aceitação do outro, na divisão de trabalho e responsabilidades e na comunicação

com os colegas. Fazer parte de uma equipe exercita a autodisciplina e o desenvolvimento de autonomia e automonitoramento (PCN'S, 1999, p. 56).

Ribas (2004, p. 3) afirma que o “protagonismo juvenil é a participação consciente dos adolescentes em atividades ou projetos de caráter público, que podem ocorrer no espaço escolar ou na comunidade: campanhas, movimentos, trabalho voluntário ou outras formas de mobilização”. O autor ainda considera que nem sempre a participação dos jovens contribui positivamente para o desenvolvimento social e que as atividades a serem desenvolvidas pelas escolas sejam pautadas no sentido de promover um protagonismo que tenha compromisso com a democracia.

Deste modo, a Metodologia de Projetos pode ser uma ótima alternativa para incorporar tecnologias ao ambiente escolar, pois permite ao estudante utilizar ferramentas de seu cotidiano nos trabalhos, além de estimular o desenvolvimento de uma visão crítica acerca de sua realidade e também a sua participação efetiva no sentido de mudar situações desfavoráveis, principalmente se o projeto estiver ligado a questões da comunidade, exercendo a cidadania territorial. Atrelado a isso está a perspectiva de melhoria no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que a busca pelo conhecimento é fundamental para desenvolver e executar o projeto, sendo o estudante protagonista em todo esse o processo.

### **1.1 O Modelo Tradicional de Ensino**

Nas últimas décadas tem havido uma grande discussão sobre os métodos de ensino comumente utilizados nas escolas públicas. O debate vem da necessidade de formar estudantes preparados para enfrentar os anseios da sociedade moderna, de modo a lidar com dificuldades e criar meios para superar desafios. Como afirma Oliveira (2006, p. 1),

as propostas pedagógicas contemporâneas indicam que educar significa preparar o indivíduo para responder às necessidades pessoais e aos anseios de uma sociedade em constante transformação, aceitando desafios propostos pelo surgimento de novas tecnologias, dialogando com um mundo novo e dinâmico, numa sociedade mais instruída, melhor capacitada, gerando espaços educacionais autônomos, criativos, solidários e participativos, condições fundamentais para se viver nesse novo milênio.

De acordo com Sasseron [20\_\_?b] as práticas tradicionais pautam-se no desenvolvimento de atividades nas quais o professor tem destaque, sendo os alunos expectadores que registram e acompanham o raciocínio desenvolvido pelo professor. Para Oliveira (2006) esse método, onde o aluno recebe tudo pronto, não é incentivado a

problematizar, questionar ou fazer relação com o que já conhece, é frequentemente caracterizado como passivo e, por não estar vinculado à sua realidade, não tem sentido para o estudante. O grande problema dessa prática “é o risco da não aprendizagem, já que não há interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento, o que torna essa metodologia pouco adequada à formação dos jovens estudantes para a vida” (OLIVEIRA, 2006, p. 1).

Diante disso, Carvalho (2019) afirma que o aumento exponencial do conhecimento produzido e a publicação de trabalhos que demonstram como os conhecimentos, individuais e sociais, eram construídos, levaram a repensar o método tradicional.

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (Moran, 2015, p.17).

Diante disso, Behrens (2014) ressalta que são necessárias a adoção de práticas pedagógicas que ultrapassem a reprodução e a repetição de conteúdos, voltadas para um modelo de educação que impulsiona professores e alunos a vivenciarem processos que gerem, com criatividade e inovação, autonomia para aprender.

Nesse sentido é fundamental que o estudante tenha um papel ativo na construção do conhecimento e que professores revejam sua prática para tornar isso possível. Behrens (2014), afirma que o grande desafio da sociedade do conhecimento é o “aprender a aprender” onde o professor estimula o aluno a acessar informações e selecionar conteúdos relevantes para responder aos questionamentos propostos. Esse processo implica em “saber formular questões, observar, investigar, localizar as fontes de informação, utilizar instrumentos e estratégias que lhe permitam elaborar as informações coletadas, enfim, saber escolher o que é relevante para encontrar possíveis soluções para o problema proposto” (Behrens, 2014, p. 95-96).

## **1.2 O Ensino por Investigação**

Discussões relacionadas ao ensino por investigação (EI) têm ganhado destaque devido às necessidades de mudanças no contexto educacional que apontam para a utilização de métodos que promovam o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento.

Para Sasseron [20\_\_?b] o ponto de partida para a investigação é o planejamento elaborado pelo professor, quando ele define os objetivos de ensino que proporcionem aspectos

da construção do conhecimento. Na sala de aula, a autora aponta que a investigação acontece quando o professor oferece aos estudantes espaço para participarem das discussões acerca do trabalho, permitindo a proposição de ideias e buscando modos de entender o que está sendo estudado. Sasseron, [20\_\_?b, p. 121] ainda afirma que

o ensino por investigação, desse ponto de vista, não é uma estratégia de ensino, mas uma abordagem didática, pois pode congrega diversas estratégias, das mais inovadoras às mais tradicionais, desde que seja um ensino em que a participação dos estudantes não se restrinja a ouvir e copiar o que o professor propõe.

Brito, B.; Brito, L. e Sales (2018, p. 2) afirmam que “o ensino por investigação é uma abordagem didática que estimula o questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação.” Nesse sentido, Carvalho (2018, p. 2) define o ensino por investigação como

o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.

De acordo com Sasseron [20\_\_?c] o trabalho investigativo é composto por fases de interação entre professores e alunos - proposição do problema, resolução do problema, sistematização de ideias, contextualização de ideias e avaliação - que possam proporcionar a resolução de um problema, sua compreensão em contextos diferenciados e o uso das novas ideias para novas aprendizagens.

Nesse contexto, Carvalho (2019, p. 9) propõe a utilização de sequências didáticas investigativas

“...isto é, sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discutí-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.”

De acordo com Carvalho (2011 apud Sasseron, [20\_\_?b] p. 121), as propostas investigativas se fundamentam em quatro principais etapas: “o problema para a construção do conhecimento; a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na resolução do problema; a tomada de consciência; e a construção de informações.”

A conduta do professor no EI é fundamental para o sucesso do trabalho desenvolvido. Nesse caso, ele é “o promotor de oportunidades para novas interações entre os alunos e o conhecimento” (SASSERON, [20\_\_?b], p. 122). Além disso, como afirmam Batista e Silva (2018), é necessário que o professor tenha habilidade para mediar as discussões referentes ao processo investigativo, uma vez que isso interfere diretamente no interesse e engajamento dos alunos. “Se o professor não proporcionar um ambiente de discussão, reflexão e diálogo o processo investigativo é perdido e a aula pode se transformar em uma aula tradicional” (BATISTA E SILVA, 2018, p. 10).

O empenho dos estudantes também é preponderante para a realização do trabalho investigativo, pois, nesse caso, ele é protagonista na busca pelo conhecimento afinal, “o ensino por investigação apenas tem condições de ser colocado em prática em contextos em que os estudantes estejam engajados com a proposta de ensino, podendo ser considerados agentes ativos em sua aprendizagem” (SASSERON, [20\_\_?b], p. 123).

Diante do exposto, vale ainda ressaltar que, de acordo com Sasseron [20\_\_?b], a grande atenção e novidade trazidas pelo EI, não está relacionada com as atividades que são levadas à sala de aula, mas se referem ao modo como o professor trabalha com seus alunos, sendo orientador e colocando-os como atores centrais no processo de aprendizagem. Deste modo, pode-se relacionar o ensino de ciências por investigação “com a formação de estudantes aptos a utilizar a metodologia de resolução de problemas e os raciocínios a ela vinculados para a tomada de decisões e a emissão de posicionamento sobre situações vivenciadas...” (SASSERON, [20\_\_?c], p. 133).

### **1.3 A Alfabetização Científica**

Quando se fala em ensino de Ciências é fundamental promover um debate sobre a Alfabetização Científica (AC), tema que têm sido muito abordado e constitui fator importantíssimo para formação de estudantes com uma visão crítica do ambiente que os cerca e capazes de se posicionar na sociedade.

Sasseron [20\_\_?a, p. 51] define AC como “o objetivo do ensino de ciências para a formação de pessoas que conheçam e reconheçam conceitos e ideias científicas, aspectos da natureza das ciências e relações entre as ciências, as tecnologias, a sociedade e o ambiente.”

Pereira, Avelar e Lemos (2020) apontam que a AC tem como objetivo formar indivíduos capazes de entender as questões vivenciadas e, sendo capazes de estabelecer

relações entre ciência e sociedade, ampliar sua visão de mundo, compreendendo o poder que possuem para transformar a realidade que os circunda.

De acordo com Sasseron [20\_\_?c p. 131] a AC “está fundamentada em três eixos estruturantes: a compreensão básica de termos e conceitos científicos, a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática e o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.”

Diante disso, Carvalho (2019) defende que é preciso criar na escola um espaço propício para a construção do conhecimento, desenvolvendo “um ambiente investigativo nas salas de aula de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica” (SASSERON; CARVALHO, 2008 apud CARVALHO, 2019, p. 9).

Deste modo, pode-se entender a investigação como um importante instrumento no processo de AC dos estudantes. SASSERON [20\_\_?c, p. 131] afirma que “é possível traçar relações entre a Alfabetização Científica como perspectiva didática e o ensino por investigação como abordagem didática: se trabalhados em conjunto, o ensino por investigação possibilita o surgimento da Alfabetização Científica”.

Segundo Pereira, Avelar e Lemos (2020) a AC pode se consolidar tanto em espaços formais quanto em espaços não formais de ensino e demanda um longo percurso para ser alcançada, não podendo ser atingida com uma única atividade ou tarefa. “Uma vez que se busca alcançá-la os recursos didáticos podem auxiliar, mas não é obrigatório que esses sejam os mais sofisticados, nem mesmo são essenciais. A sua construção acontece nos mais diferentes espaços e por meio de inúmeras abordagens” (PEREIRA; AVELAR; LEMOS, 2020, p. 17).

Considerando as discussões que envolvam a AC espera-se, de acordo com Soares e Valle (2020, p. 37), que os profissionais docentes “tenham a capacidade de refletir, pensar e repensar, ser capaz de avaliar as potencialidades e os desafios em contextualizar, incentivar e promover condições para que propostas como essas sejam inseridas no contexto do ensino de Ciências na formação cidadã dos educandos.”

Deste modo, Pereira, Avelar e Lemos (2020, p. 27) consideram a AC como elemento base para o ensino de Ciências, e afirmam que “é necessário que esse ensino ultrapasse a educação formal, de forma que a Ciência faça sentido para a vida das pessoas, auxiliando-as a compreender melhor o mundo em que vivem ao ponto de dar suporte para que haja uma transformação da realidade...”.

## 1.4 A Metodologia de Projetos

Embora ideias relacionadas à utilização da Metodologia de Projetos (MP) na educação estejam em evidência atualmente, esse modelo vem sendo discutido há bastante tempo. Como afirma Oliveira (2006) a MP aparece como alternativa ao modelo tradicional de ensino no final do século XIX na Europa e a partir da década de 1920 no Brasil por meio do surgimento da Escola Nova. Esse movimento, ainda segundo a autora, se opunha ao modelo de transmissão descontextualizada de conteúdos, sem significado para a vida dos estudantes, característico da educação tradicional.

Pode-se apontar que, já no século XVIII, com Pestalozzi (1746-1827) e Fröebel (1782-1825), encontram-se os precursores da Escola Nova, porém alguns teóricos delimitam com Rousseau o começo do ideário desse movimento. Mas há um consenso de que os seus principais precursores foram os educadores Ovide Decroly, na França, que criou os “Centros de Interesse”; Maria Montessori, na Itália; John Dewey, nos Estados Unidos, que preconizou a sala de aula como uma “comunidade em miniatura”; William Kilpatrick, discípulo de Dewey, que, no início do século XX, propõe um trabalho integrado com Projetos; Celestin Freinet, na França, que protagonizou a Pedagogia de Projetos, entendendo que a criança deve compreender o mundo com certa rigorosidade de pensamento, por meio de um trabalho de pesquisa reflexiva (OLIVEIRA, 2006, p. 6).

Nos Estados Unidos os grandes precursores da MP foram John Dewey e William Kilpatrick, que, segundo Behrens (2014), tinham a intenção de formar alunos para uma vivência democrática que exigia envolvimento e permitia que eles se tornassem sujeitos de sua própria aprendizagem. Oliveira (2006, p. 8) afirma que “Dewey não aceitava a educação pela instrução e propunha a educação pela ação; criticava severamente a educação tradicional, principalmente no que se refere à ênfase dada ao intelectualismo e à memorização.”

Oliveira (2006) ressalta que Dewey foi o grande sistematizador da pedagogia de projetos, mas foi Kilpatrick o responsável pelos princípios metodológicos e pela popularização da proposta.

Na transição do século XX para o século XXI, a Metodologia de Projetos passa a ser adotada por várias escolas, porém com um novo significado e com uma nova face, própria ao contexto sócio-histórico e não tão somente ao ambiente imediato no qual o aluno está imerso, trazendo a foco temas de pertinência à vida contemporânea. A nova concepção de projeto propõe a presença, na escola, dos temas emergentes, de um currículo integrado, de uma complexidade que abarque um enfoque globalizador, no qual a interdisciplinaridade se faça presente (OLIVEIRA, 2006, p. 10).

Moran (2018, p. 16) define a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como “uma metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que tenha ligação com a sua vida fora da sala de aula.” O autor afirma que essa abordagem é baseada no trabalho coletivo e adota o princípio da aprendizagem colaborativa, na qual os alunos identificam problemas reais, a partir de observações dentro de uma comunidade, e buscam soluções para resolvê-los.

Santos, Royer e Demizu (2017) afirmam que ao estimular os alunos na resolução de situações-problema a aprendizagem é de fato almejada, pois esse estímulo faz com que eles se sintam úteis, tenham um interesse maior pelo tema em questão e participem intensamente da busca de informações.

Oliveira (2006, p. 16) afirma que ao trabalhar com projetos professores e alunos se tornam corresponsáveis no processo de aprendizagem e que esse método “muda o foco da sala de aula do professor para o aluno, da informação para o conhecimento, da memorização para a aprendizagem. Equilibra teoria e prática, divide responsabilidades e tarefas, comunica resultados, discute processos avaliativos.”

Os alunos aprendem a aprender procurando informações e buscando solução de problemas. Aprendem a fazer, tomando decisões e colocando em prática os projetos planejados. Aprendem a conviver, pois os projetos sempre envolvem trabalhos colaborativos, decisões conjuntas, divisão de tarefas. Aprendem a ser, tornando-se capazes de elaborar e construir o seu próprio projeto de vida (SANTOS; ROYER; DEMIZU, 2017, p. 14061).

O professor, afirma Oliveira (2006), ao desempenhar o papel de orientador, de desafiador, de questionador caminha ao lado dos alunos e assume uma posição de aprendiz junto com eles, além de estabelecer um diálogo mais aberto e empolgante, o que leva ao favorecimento da aprendizagem por meio da formação de vínculos de amizade e confiança.

Santos, Royer e Demizu (2017) ressaltam a importância da orientação afirmando que é fundamental que os alunos se reconheçam como autores do projeto, assim como também é essencial que eles sintam a presença do professor, que ouve, questiona e orienta, proporcionando a construção do conhecimento. “A mediação implica na criação de situações de aprendizagens que permitam ao aluno fazer regulações, uma vez que os conteúdos desenvolvidos no projeto precisam ser sistematizados para que os alunos possam formalizar os conhecimentos colocados em ação” (SANTOS, ROYER E DEMIZU, 2017, p. 14062).

Para Bender (2014) a ABP oferece uma série de vantagens como aumento da autonomia e motivação dos estudantes, possibilita a interação por meio do trabalho em grupo,

permite a utilização de diferentes recursos, inclusive tecnológicos, possibilita integração entre diferentes áreas do conhecimento, desenvolve a reflexão e pensamento crítico e leva a uma melhoria significativa no desempenho escolar.

De acordo com Moran (2018) existem vários modelos para implementação da metodologia de projetos, desde projetos de curta duração, relacionados a um tema específico e restritos à sala de aula, a projetos longos envolvendo temas diferenciados que promovam a interdisciplinaridade. Mas o autor ressalta que os projetos considerados efetivos têm os seguintes atributos:

1. Reconhecem o impulso para aprender, intrínseco dos alunos;
2. Envolvem os alunos nos conceitos e princípios centrais de uma disciplina;
3. Destacam questões provocativas;
4. Requerem a utilização de ferramentas e habilidades essenciais, incluindo tecnologia para aprendizagem, autogestão e gestão de projeto;
5. Especificam produtos que resolvem problemas;
6. Incluem múltiplos produtos que permitem *feedback*;
7. Utilizam avaliações baseadas em desempenho;
8. Estimulam alguma forma de cooperação (BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION, 2008 apud MORAN, 2018, p. 17).

Nesse sentido Bender aponta características da ABP que não devem ser entendidas como passos, mas como aspectos que precisam ser encontrados na maioria dos projetos de modo a nortear o nível e a profundidade do planejamento necessário para a instrução de ABP. O quadro 1 apresenta uma síntese, elaborada por Bender (2014), contemplando aspectos comuns à ABP considerando propostas de diferentes autores.

**Quadro 1 – Síntese das características essenciais da ABP**

Características Essenciais da ABP	
Âncora	Introdução e informações básicas para preparar o terreno e gerar o interesse dos alunos.
Trabalho em equipe cooperativo	É crucial para as experiências de ABP, enfatizado por todos os proponentes da ABP como forma de tornar as experiências de aprendizagens mais autênticas.
Questão motriz	Deve chamar a atenção dos alunos, bem como focar seus esforços.
<i>Feedback</i> e revisão	A assistência estruturada deve ser rotineiramente proporcionada pelo professor ou no interior do processo de ensino cooperativo. O <i>feedback</i> deve ser baseado nas avaliações do professor ou dos colegas.

Investigação e inovação	Dentro da questão motriz abrangente, o grupo precisará gerar questões adicionais focadas mais especificamente nas tarefas do projeto.
Oportunidades e reflexão	Criar oportunidades para a reflexão dos alunos dentro de vários projetos é aspecto enfatizado por todos os proponentes da ABP.
Processo de investigação	Pode-se usar diretrizes para a conclusão do projeto e geração de artefatos para estruturar o projeto. O grupo pode também desenvolver linhas de tempo e metas específicas para a conclusão de aspectos do projeto.
Resultados apresentados publicamente	Os projetos de ABP pretendem ser exemplos autênticos dos tipos de problemas que os alunos enfrentam no mundo real, de modo que algum tipo de apresentação pública dos resultados do projeto é fundamental dentro da ABP.
Voz e escolha do aluno	Os alunos devem ter voz em relação a alguns aspectos de como o projeto pode ser realizado, além de serem encorajados a fazer escolhas ao longo de sua execução.

Fonte: Bender, 2014, p. 32.

Na MP a avaliação deve ocorrer de forma processual, considerando os avanços dos estudantes ao longo o projeto. Bender (2014, p. 51-52) afirma que “o *feedback* avaliativo pode ser formativo (isto é, a avaliação acontece durante o processo de ABP para ajudar os alunos a formar ou reorientar seus trabalhos conforme o necessário) ou somativo (a avaliação acontece no término do projeto)”, mas ressalta que é importante utilizar os dois meios para avaliação. Ainda segundo o autor, os encontros de revisão devem ser constantes no sentido rever o planejamento discutindo sobre que já foi cumprido e o que ainda falta fazer e readequar atividades quando for necessário.

Nesse sentido, de acordo com Oliveira (2006, p. 17) “o trabalho com projetos quer mais do que romper com as velhas aulas expositivas, lineares e unidirecionais, pouco interativas e pobres de estímulos: propõe um envolvimento de alunos e professores com o conhecimento. É preciso avançar para novas formas de ensinar e aprender”.

## 2 JUSTIFICATIVA

O modelo educacional atual, principalmente o público, carece de metodologias que tornem o estudante mais participativo no processo de aprendizagem, ao mesmo tempo que precisa oferecer suporte (técnico, espaço, tempo) para que o professor possa se aventurar em propostas diferentes. Aulas expositivas, em que o professor fala e escreve matéria no quadro enquanto os alunos escutam e copiam já não tem mais espaço em um século onde as inovações tecnológicas e científicas estão ao alcance e atraem a atenção de todos. Além disso, “as metodologias tradicionais têm sido pouco eficientes para ajudar o aluno a aprender a pensar, refletir, criar com autonomia soluções para as situações práticas, para os problemas que enfrenta” (OLIVEIRA, 2006, p. 3).

Por meio da prática docente foi possível perceber que os estudantes estão cada vez mais acomodados diante de um sistema de ensino que não exige muito deles e alheios ao que acontece na sala de aula e na comunidade onde vivem. Não têm interesse em buscar informações referente às matérias e esperam que o professor traga essas informações prontas, sem lhes exigir muito esforço.

Quando são convidados a debater sobre alguma questão importante para a escola, a comunidade ou o município, muitas vezes agem como se não estivessem inseridos nesses ambientes ou como se a questão levantada não fosse problema deles. Até questionam se quem deveria resolver isso não seria a diretora da escola, os vereadores ou o prefeito. Em algumas situações, os estudantes até indicam os problemas, mas se comportam como agentes passivos na comunidade, esperando que a decisão de resolvê-los parta das autoridades, mesmo sendo eles os maiores afetados. É a separação homem-meio; a falsa noção de não pertencimento às questões do seu ambiente, e a nítida sensação de que não fazem parte das mudanças. Ou seja, a ideia de democracia e cidadania não existe.

Outro ponto observado ao longo de oito anos em sala de aula é falta de perspectiva dos estudantes. Quando perguntados sobre o que pretendem fazer depois de se formarem, a grande maioria não sabe responder, dizem que nunca pararam para pensar no assunto. Outros tem planos bem modestos porque acreditam que em uma cidade pequena, como a que moram, não podem pensar em ir muito além do que seus pais e familiares conseguiram alcançar. Alguns poucos pretendem continuar os estudos em cursos técnicos e/ou superiores podendo assim ter acesso a mais conhecimento e oportunidades do que a cidade pode oferecer.

Questões como as levantadas têm incomodado bastante os profissionais da escola onde este trabalho foi desenvolvido. Então, há quatro anos, como tentativa de intervenção, houve

uma reformulação da feira de ciências de modo a incentivar a realização de pesquisas com caráter científico. Porém, apesar da proposta de fazer pesquisa científica na escola, a maioria dos trabalhos não segue esse viés, sendo apresentadas pesquisas bibliográficas sem utilização do método, ou não levado em consideração o conhecimento científico.

Diante do exposto, é possível destacar a metodologia de projetos como uma alternativa para contemplar as questões levantadas. Segundo Oliveira (2006, p. 14) “o caráter investigativo que há no trabalho com projetos caracteriza-se como estratégia para abordar e investigar problemas que vão além da compartimentação disciplinar e assumem o aspecto de complementaridade de saberes e não de disciplinas.”

Sendo assim, o desenvolvimento de projetos com estudantes da educação básica possibilita o protagonismo desses alunos na busca pelo conhecimento e pode ser atrelado a diversas questões como a identificação e proposição de soluções para questões da comunidade, bem como entendimento da cidadania “A metodologia de projeto pode possibilitar a elaboração de aprendizagens em que o aluno tem ampla participação, pode agir, refletir, discutir e assim, tem a oportunidade de construir seu próprio conhecimento” (BEHRENS, 2014, p. 104). Deste modo, a participação dos estudantes em projetos voltados para a comunidade, torna possível a discussão dessas questões e o resgate do sentimento de pertencimento, possibilitando aos alunos atuar como agentes ativos na comunidade onde vivem.

Por meio da metodologia de projetos, também pode-se valorizar as habilidades dos estudantes, permitindo a utilização dos recursos, inclusive tecnológicos, aos quais eles estão familiarizados. Além disso, por se tratar de uma metodologia ativa, os alunos podem ficar mais confiantes em seu potencial, pois o conhecimento adquirido é resultado, em grande parte, do esforço deles, o que também contribui para mudanças de perspectivas, pois tendo mais confiança em seu potencial os estudantes podem querer ir mais longe na vida acadêmica e profissional.

A elaboração e execução de projetos ainda permite ao estudante se aproximar do método científico, de modo a torná-lo um pesquisador juvenil e mostrá-lo que, nem sempre, são necessários muitos recursos para desenvolver uma pesquisa científica.

Deste modo, a MP pode ser um eficiente meio para contemplar competências e habilidades elencadas em documentos norteadores da educação nacional.

Os PCNEM privilegiam as competências voltadas para o domínio das linguagens científicas e suas representações, para a investigação e compreensão científica e

tecnológica e para os aspectos histórico-sociais da produção e utilização dos conhecimentos científicos (PCNEM, 2002, p. 35-36).

Ainda de acordo com os PCNEM (2002), no processo de ensino e aprendizagem é fundamental a parceria entre professores e alunos, e dos alunos entre si. O documento indica diversas estratégias que podem ser utilizadas no ensino de biologia como: estudos do meio, desenvolvimento de projetos, seminários, jogos, debates, simulação e experimentação. Nesse último caso, aponta que os trabalhos devem envolver a investigação partindo de um problema, uma questão a ser respondida e que o papel do professor, nesse processo, é o de orientar os alunos na busca por respostas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), atenta entre outros pontos, para uma necessidade de ampliação do potencial investigativo dos estudantes, de sua aproximação com a linguagem técnico científica, do desenvolvimento do pensamento crítico e capacidade de argumentação e da autonomia na tomada de decisões fundamentadas e responsáveis.

Também há uma preocupação com o papel desse estudante frente aos problemas da sociedade e sua conduta na busca por soluções. Nesse sentido, a BNCC, em uma das competências para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, aponta que é necessário

investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BNCC, 2018, p. 553).

No âmbito estadual, foi publicado em 2019, pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG), o Currículo Referência de Minas que define as diretrizes de ensino estabelecidas para o Ensino Fundamental, onde também podem ser encontradas orientações relacionadas ao ensino por investigação e alfabetização científica. Nesse contexto, o documento indica que o ensino de ciências deve promover situações onde os alunos possam, entre outras coisas: observar o mundo a sua volta e fazer perguntas, planejar investigações, propor hipóteses, aprimorar seus saberes e incorporar gradualmente o conhecimento científico, desenvolver soluções para melhorar a qualidade de vida, organizar conclusões e relatar suas descobertas de diferentes formas.

Deste modo, considerando as características elencadas e as devidas adequações, a MP pode ser um importante meio para possibilitar o ensino por investigação e contribuir para o

processo de alfabetização científica dos estudantes, além de contemplar habilidades e competências previstas em documentos referência para área educacional brasileira.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Identificar questões ambientais na comunidade onde vivem os alunos e, por meio do desenvolvimento de projetos, elaborar propostas para mitigá-las.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Ampliar o conhecimento dos alunos sobre o ambiente onde vivem incentivando uma visão crítica sobre os problemas.
- Discutir sobre as questões ambientais da comunidade.
- Definir questões possíveis de serem trabalhadas pelos alunos.
- Propor soluções para mitigar as mesmas.
- Familiarizar os estudantes com a linguagem e metodologia científica.
- Desenvolver meios para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso.
- Aumentar o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento.
- Elaborar uma sequência didática que auxilie professores no desenvolvimento de projetos com seus alunos.

### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa desenvolvida ao longo do segundo semestre de 2019 com alunos do ensino médio de uma escola estadual da cidade de Prudente de Morais/MG. Bogdan e Biklen (1982) citados por Lüdke e André (2018, p. 13-14) apontam cinco características básicas, condizentes com este trabalho, que configuram a pesquisa qualitativa:

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento.
2. Os dados coletados são predominantemente descritivos.
3. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto.
4. O "significado" que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador.
5. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Pensando nas vantagens desse tipo de pesquisa, Tanaka e Melo (2001) indicam que a pesquisa qualitativa considera a subjetividade dos sujeitos; permite interação e compreensão de resultados individualizados, da dinâmica interna de programas e atividades, dos múltiplos aspectos dos programas e/ou serviços, além de favorecer a avaliação de resultados difusos e não-específicos. Mas os autores também apresentam características que podem dificultar a pesquisa como levar a uma coleta excessiva de dados, necessidade de uma capacidade maior de análise por parte do avaliador e exigir um tempo maior para sua conclusão.

Observados os cuidados necessários à pesquisa qualitativa, este trabalho consistiu na identificação de questões ambientais da comunidade e no desenvolvimento de projetos que tentassem propor soluções para mitigá-las e contou com várias etapas incluindo atividades de sensibilização, oficinas de capacitação, visita técnica, produção de relatório científico e apresentação do trabalho desenvolvido. A avaliação foi realizada ao longo de todo o trabalho por meio de observação e registros em caderno de campo e ao final da pesquisa com a realização de uma roda de conversa com cada grupo e a escrita de uma narrativa feita individualmente.

A proposta de trabalho foi apresentada aos gestores e equipe pedagógica da escola que autorizaram o desenvolvimento da pesquisa na instituição por meio da carta de anuência (apêndice A). A realização do trabalho também foi autorizada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (COEP) da UFMG (anexo A).

A pesquisa contou com a participação de 17 estudantes do ensino médio divididos em quatro grupos – dois grupos com 5 integrantes, um com quatro alunos e um grupo com três estudantes – de acordo com a afinidade entre eles e facilidades para o desenvolvimento do trabalho.

Os trabalhos foram desenvolvidos pelos alunos sob orientação da professora de biologia. Essa orientação ocorreu por meio de encontros semanais com os integrantes de cada grupo em dias e horários pré-definidos. Os primeiros encontros aconteceram durante as aulas de biologia, no horário convencional de aula, e o restante no contraturno, geralmente na biblioteca ou na sala de informática da escola.

#### **4.1 Caracterização da área de estudo**

Decretado município pela Lei nº 2.764 de 31 de dezembro de 1962, Prudente de Moraes está localizado na região central de Minas Gerais há aproximadamente 65 Km de

distância da capital Belo Horizonte. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) tem área de aproximadamente 124,189 Km<sup>2</sup> e faz limite ao norte com o município de Funilândia; ao sul com o de Capim Branco; a leste, com o de Matozinhos; a oeste, com o de Sete Lagoas. Ainda segundo dados do IBGE (2020), a população estimada do município para ano de 2019 era de 10.733 habitantes, sendo que a grande maioria (96%) reside na área urbana.

A região pertence ao bioma cerrado, apresenta clima temperado e está inserida na bacia do Rio da Velhas, sub-bacia do Ribeirão Jequitibá. Entre os cursos d'água mais importantes está a Lagoa do Cercado, considerada ponto fundamental para a povoação da cidade.

#### 4.1.1 A Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos

O município possui, desde 2005, uma Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos (UTCR) onde ocorre o gerenciamento de todo o resíduo produzido na cidade. A usina conta com os seguintes setores: recepção dos resíduos, triagem, galpão para prensagem e armazenamento de recicláveis, pátio de compostagem, valas de aterramento de rejeitos, unidades para tratamento dos efluentes gerados e unidades de apoio (escritório, instalações sanitárias, cozinha e área de serviço).

Até 2019 esse gerenciamento era de responsabilidade exclusiva da prefeitura, mas no início de 2020 a triagem e destino dos recicláveis ficou a cargo da Associação de Catadores de Material Reciclável (ASCAMARE) do município. Segundo a presidente da associação, atualmente a compostagem não é realizada devido a reclamações referentes ao mau cheiro, vindas dos moradores vizinhos à usina, sendo os resíduos orgânicos encaminhados juntamente com os rejeitos para o aterro sanitário em Betim, uma vez que o aterro da cidade está com capacidade esgotada.

Embora a UTCR tenha sido implantada há 15 anos grande parte da população não aderiu à coleta seletiva, o que dificulta muito o trabalho na usina. A prefeitura faz constantes campanhas de sensibilização e mobilização dos moradores, muitas vezes em parceria com escolas e associações de bairros, mas ainda hoje esse é um grande desafio para o correto gerenciamento de resíduos na cidade.

#### 4.1.2 A Escola

A Escola Estadual onde o projeto foi desenvolvido foi criada em 1914, antes mesmo do vilarejo ser decretado município, e é considerada a primeira escola da cidade. Ao longo do tempo funcionou em vários locais, sendo a sede atual fundada em 1954. O prédio passou por reformas e ampliações e hoje conta com: 8 salas de aula, 1 secretaria, 1 diretoria, 1 depósito, 1 sala para recepção, 1 banheiro na secretaria, 1 sala e 1 banheiro para os professores, 2 banheiros para uso dos alunos, 1 biblioteca, 1 banheiro para uso de alunos deficientes, 1 laboratório de ciências/biologia/química/física (que funciona atualmente como sala de aula), 1 laboratório de informática, 1 cantina e pátio com espaço reduzido.

Atualmente, a escola funciona nos três turnos e atende cerca de 650 alunos do Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Segundo o Projeto Político Pedagógico (PPP, 2019) os valores da instituição estão pautados no tratamento humanizado, na valorização das habilidades específicas e na proatividade e criatividade, de modo a buscar sempre a excelência no processo ensino-aprendizagem e também contribuir para a participação cidadã na comunidade formando estudantes com postura crítica e transformadora da realidade. “O compromisso dos educadores desta escola é construir bases sólidas com o intuito de formar cidadãos críticos e participativos, que sejam capazes de planejar suas ações, tomar decisões e enfrentar os desafios de um mundo globalizado” (PPP, 2019, p. 11).

Diante dessas premissas, a direção, especialistas em educação e professores têm buscado desenvolver atividades que potencializem a aprendizagem dos estudantes:

A EE ... possui um histórico positivo quanto ao desenvolvimento de projetos pedagógicos, participação em olimpíadas de conhecimento e em mostras científicas regionais, nacionais e até internacionais, sempre se destacando e obtendo êxitos na aprendizagem significativa, que é seu principal foco pedagógico (PPP, 2019, p. 13).

Uma dessas ações é a mostra científica criada em 2016 visando desenvolver a investigação e a inventividade dos estudantes. O objetivo é “inserir o aluno no universo da ciência por meio da iniciação científica, bem como incentivar os estudos e despertar o interesse por temas contextualizados-atuais e por áreas profissionais” (PPP, 2019). Essa mostra envolve os alunos de todos os segmentos de ensino e, sob orientação dos professores, consiste no desenvolvimento de projetos, escrita de um artigo científico, desenvolvimento de um pôster, apresentação para comunidade escolar e cerimônia de premiação.

Ao longo da participação nessa mostra foi possível perceber que os alunos apresentavam trabalhos bem diferenciados. Embora alguns grupos se empenhem para fazer o trabalho bem feito, desenvolvendo realmente uma pesquisa científica, mesmo que com objetivos muito simples, a maioria deles apresenta bastante dificuldade no decorrer do projeto. Alguns desenvolvem apenas uma pesquisa teórica, outros até tentam fazer uma pesquisa científica, mas não seguem os procedimentos adequados, e ainda há casos de plágio de trabalhos já realizados. A dificuldade na organização e escrita das ideias é muito evidente, assim como a falta de domínio dos recursos tecnológicos para esse fim.

Por outro lado, muitos professores também se sentem inseguros para orientar os grupos e muitas vezes deixam os alunos caminharem sozinhos, ou até fazem boa parte do trabalho para eles, principalmente a parte escrita. Alguns docentes não têm interesse em participar da feira e desconhecem o método científico, porém as maiores dificuldades dos profissionais da escola estão em conduzir os estudantes ao longo do trabalho, despertar o interesse em participar e motivá-los a desenvolver a pesquisa de acordo com o método científico e as regras da mostra.

Diante disso, é perceptível os esforços da maioria dos profissionais no sentido de valorizar e implantar a iniciação científica na escola, assim como também é clara a necessidade de criação de estratégias que facilitem esse processo e contribuam para o sucesso no alcance dos objetivos.

#### **4.2 Levantamento de questões da comunidade e escolha do tema a ser investigado**

O primeiro passo foi definir o tema do trabalho. Para isso, inicialmente, foi preciso identificar as questões da comunidade que mais incomodavam os alunos para então escolher a área de atuação. Esta etapa foi realizada por meio da elaboração de um Mapa Mental.

De acordo com Kozel (2009) representações por meio de Mapas Mentais oferecem aos estudantes o diálogo com atores sociais e produtores do espaço geográfico e, por isso, têm sido muito utilizadas em pesquisas pedagógicas. A autora entende os mapas mentais

... como uma forma de linguagem que retrata o espaço vivido representado em todas as suas nuances, cujos signos são construções sociais. Eles podem ser construídos por intermédio de imagens, sons, formas, odores, sabores, porém seu caráter significativo prescinde de uma forma de linguagem para ser comunicado (KOZEL, 2009, p. 1).

Calçade (2019) considera os mapas metais como um instrumento que ilustra o ponto de vista pessoal de um indivíduo mostrando a maneira que ele enxerga o mundo, podendo, deste modo, ser um método apropriado para expressar a visão que os estudantes têm acerca dos problemas da cidade em que vivem.

Essa atividade foi desenvolvida com cerca de 50 alunos de duas turmas do 2º Ano do Ensino Médio. Foi levado para a sala de aula um mapa em cartolina (apêndice B), previamente elaborado pela professora, com o contorno dos limites da cidade e pedido aos alunos, organizados em grupos de três a cinco estudantes, que desenhasssem dentro desse mapa os pontos que julgavam positivos e os que consideravam negativos em relação à cidade, observando os aspectos estruturais, sociais, ambientais, culturais, de lazer, esportivos e outros que achassem pertinentes. Foi dada a liberdade aos alunos de elaborarem esse mapa na própria sala de aula, ou em outro local da escola onde fosse possível como a biblioteca e mesas do pátio. Os estudantes decidiram então, fazer a atividade nesses locais alternativos. Nesta ocasião estava acontecendo na escola a mobilização inicial para a mostra científica que aconteceria meses depois e a atividade serviu como gatilho para a escolha de temas a serem trabalhados nas turmas.

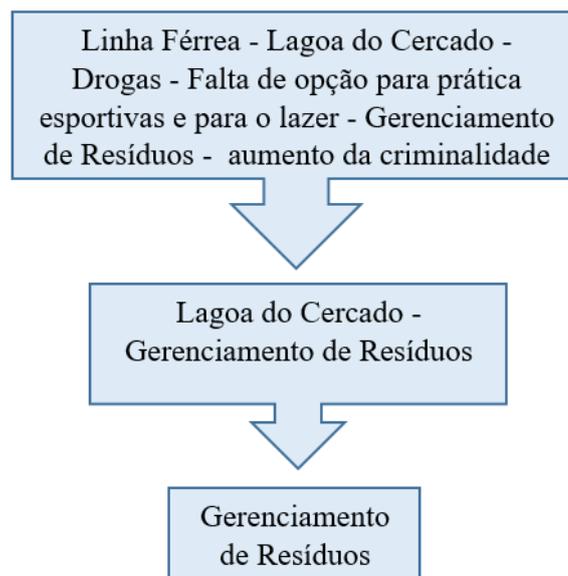
Na aula seguinte foram elencados, por categorias, os pontos positivos e negativos identificados por cada grupo e realizada uma discussão sobre os problemas que mais os incomodava.

Diante disso, a proposta de trabalho foi exposta, detalhando todas as etapas e materiais a serem produzidos, e discutida, considerando as dúvidas, sugestões e disponibilidade dos estudantes. A partir de então, os 17 alunos que concordaram em participar da pesquisa passaram a desenvolvê-la no contraturno e as aulas seguiram o planejamento no horário habitual. Vale ressaltar que estudantes de outras turmas foram inseridos no grupo de trabalho, pois a mostra permite integração entre alunos de turmas diferentes e alguns estudantes do segundo ano já tinham se mobilizado para formação dos grupos para a mostra. A proposta de trabalho foi apresentada e discutida com eles como havia sido realizada com o restante dos alunos. Após o aceite verbal foi discutido e entregue aos alunos o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (apêndice C) e aos pais o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice D) para que assinassem de modo a dar prosseguimento à pesquisa.

Depois da equipe formada, partiu-se para a definição do tema. Essa escolha foi realizada por meio do método “Chuva de Ideias” com posterior discussão, pois essa estratégia possibilitou uma participação aberta dos estudantes na tomada de decisões. De acordo com Oliveira e Vicchiatti (2020), *brainstorm*, tempestade ou chuva de ideias é uma técnica criada

pelo publicitário Alex Faickney Osborn em 1939 nos Estados Unidos com o objetivo de explorar habilidades, potencialidades e criatividade para gerar ideias originais. É uma técnica que pode ser usada na educação para valorizar as ideias dos estudantes pois, nesse caso “o docente estimula o senso crítico e reflexivo dos estudantes, que em contrapartida expõem suas considerações ao grande grupo” (FERREIRA; NUNES, 2016, citados por PISSAIA et al. 2017 p. 2).

A escolha do tema aconteceu em duas etapas: na primeira foi definida a área de atuação e na segunda o tema central para o desenvolvimento dos trabalhos. Na fase 1 foi escrito no centro do quadro o termo “Área de Atuação” e os alunos, por meio da análise dos mapas mentais, falaram as áreas identificadas, enquanto a professora pesquisadora as escrevia no quadro. Em seguida foi feita uma discussão sobre qual área seria mais relevante para ser trabalhada na disciplina de Biologia e a grande maioria dos alunos escolheu a área ambiental. Na segunda etapa foi definido o tema central da pesquisa da mesma forma que na primeira, porém o termo norteador foi “Tema Central (Área ambiental)”. A discussão então, passou a ser entre o desenvolvimento do trabalho sobre a Lagoa do Cercado ou sobre o Gerenciamento de Resíduos. O tema escolhido foi Gerenciamento de Resíduos na cidade de Prudente de Moraes/MG, por permitir uma melhor interação com a comunidade, oferecer menos riscos aos estudantes e proporcionar diferentes áreas de atuação para subdivisão dos grupos. A figura 1 ilustra as possibilidades citadas em cada etapa da escolha.



**Figura 1** – Representação da escolha gradativa do tema pelos estudantes.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

### 4.3 Formação dos grupos, definição do subtema e da pergunta central

Definido o tema central do projeto, partiu-se para a formação dos grupos de trabalho, escolha do subtema de cada grupo e elaboração da pergunta que nortearia o andamento da pesquisa.

Foram formados quatro grupos de acordo com a afinidade entre os alunos, um grupo com três integrantes, um com quatro e dois grupos com cinco participantes cada. A escolha do subtema foi feita por meio de discussão entre os integrantes do grupo, obedecendo a regra de que deveria estar atrelado ao tema central da pesquisa. Os temas escolhidos pelos alunos foram:

- Grupo A: O trabalho na Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos
- Grupo B: Produção de Bioplástico
- Grupo C: Reciclagem do Papel e Resíduos Orgânicos na Escola
- Grupo D: Queima dos Resíduos Domésticos

A partir da escolha do subtema a discussão voltou-se para a escolha da pergunta norteadora. Cada grupo definiu a sua pergunta central de acordo com as percepções que tinham e também com as condições possíveis para respondê-las.

- Grupo A: Como mostrar para a população a importância do trabalho desenvolvido na Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos?
- Grupo B: É possível desenvolver um plástico biodegradável que substitua o plástico convencional?
- Grupo C: Qual a melhor maneira de reutilizar os papéis e resíduos orgânicos descartados na escola?
- Grupo D: Quais problemas a queima de resíduos domésticos podem causar e como mostrar isso à população?

A partir da escolha da pergunta central, os dias e horários dos encontros no contraturno foram organizados. Essas reuniões foram semanais, com duração de uma hora, sendo a maioria realizada com cada grupo separadamente. Nelas os alunos inicialmente apresentavam as atividades desenvolvidas na semana anterior. Essas ações eram discutidas e avaliadas pela professora pesquisadora que sugeria as alterações necessárias. Por fim, eram combinadas, por meio de discussão e considerando o cronograma inicial, as atividades a serem realizadas na semana seguinte. Então os grupos as desenvolviam, ou tentavam desenvolver, e apresentavam os resultados no encontro posterior.

#### **4.4 Capacitação para o desenvolvimento de materiais científicos e elaboração do projeto de pesquisa**

Como o trabalho envolveu o desenvolvimento de pesquisa científica e elaboração de projeto de pesquisa e relatório científico foi realizada uma capacitação com os estudantes contemplando as principais características de uma pesquisa científica e da elaboração de projetos e relatórios de pesquisa. Nesta capacitação foram discutidos os itens necessários para a escrita desses documentos, explicado o que deveria conter em cada tópico e a melhor maneira de escrevê-los, atentando para o uso correto da ortografia e concordância.

Essa capacitação foi realizada durante o encontro com cada grupo e ministrada pela professora pesquisadora, na forma de aula dialogada com atividade prática, para uniformizar as informações e otimizar o tempo disponível para a realização do trabalho. Nela foi utilizado um material impresso, previamente preparado pela professora, explicando o que deveria conter em cada tópico do projeto e as normas para redigi-lo. O tempo restante foi destinado para eles iniciarem a escrita do projeto de pesquisa com a supervisão da professora pesquisadora.

Depois da capacitação, cada grupo terminou a elaboração do projeto de pesquisa sem supervisão da orientadora que o revisou no encontro seguinte. Os projetos de pesquisa elaborados foram bem simples e continham uma breve introdução sobre o tema e subtema do trabalho, os objetivos a serem alcançados, as atividades a serem desenvolvidas e o cronograma a ser cumprido.

As atividades escolhidas pelos grupos foram discutidas considerando o tempo, recursos e condições para execução. Entre as atividades escolhidas algumas foram comuns a todos os grupos pois faziam parte dos projetos propostos, como a visita técnica a UTCR, elaboração de relatórios de pesquisa e apresentação para a comunidade escolar. Já outras foram definidas por grupo como elaboração de maquete e dinâmicas, produção de material biodegradável, realização de oficinas e rodas de conversa, criação de protótipos e panfletos informativos.

#### **4.5 Execução do projeto de pesquisa**

Os projetos continham diversas atividades que foram elaboradas de acordo com o subtema e realizadas em locais específicos. O quadro 2 ilustra as atividades executadas e os locais de desenvolvimento, de acordo com o grupo.

**Quadro 2 - Atividades desenvolvidas por grupo e local de execução**

<b>Grupo</b>	<b>Atividade</b>	<b>Local de execução</b>
A: O Trabalho na UTCR	- Pesquisa bibliográfica	Casa/Escola
	- Organização da entrevista	Escola
	- Visita Técnica a UTCR	UTCR
	- Entrevista com catadores	UTCR
	- Maquete da UTCR	Casa/Escola
	- Dinâmicas de interação	Casa/Escola
	- Escrita de relatório científico	Casa/Escola
	- Apresentação	Escola
B: Produção de Bioplástico	- Pesquisa bibliográfica	Casa/Escola
	- Organização da entrevista	Escola
	- Visita Técnica a UTCR	UTCR
	- Entrevista com catadores	UTCR
	- Produção do bioplástico	Casa/Escola
	- Produção de objetos com o bioplástico	Casa/Escola
	- Testes de degradação	Casa/Escola
	- Escrita de relatório científico	Casa/Escola
C: Reciclagem de papel e resíduos orgânicos na escola	- Apresentação	Escola
	- Pesquisa bibliográfica	Casa/Escola
	- Organização da entrevista	Escola
	- Visita Técnica a UTCR	UTCR
	- Entrevista com catadores	UTCR
	- Entrevista com funcionários da escola	Escola
	- Confeção de caixas para coletar os papéis na escola	Casa/Escola
	- Roda de conversa com os alunos	Escola
	- Oficina de papel reciclado	Escola
	- Confeção de panfleto	Casa/Escola
	- Escrita de relatório científico	Casa/Escola
D: Queima dos resíduos domésticos	- Apresentação	Escola
	- Pesquisa bibliográfica	Casa/Escola
	- Organização da entrevista	Escola
	- Visita Técnica a UTCR	UTCR
	- Entrevista com catadores	UTCR
	- Pesquisas e registros de campo	Ruas e lotes vagos da cidade
	- Entrevistas com moradores	Bairros da cidade
	- Criação de um Protótipo retratando os efeitos da fumaça no organismo	Casa/Escola
	- Confeção de panfleto	Casa/Escola
	- Escrita de relatório científico	Casa/Escola
	- Apresentação	Escola

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A execução do trabalho envolveu atividades comuns a todos os grupos como, pesquisa bibliográfica, visita técnica a UTCR com entrevista, escrita dos relatórios científicos e apresentação do trabalho realizado.

Cada grupo fez uma pesquisa bibliográfica, sobre o subtema escolhido para o trabalho, em livros, sites, revistas e artigos. Foram orientados a procurar informações em fontes confiáveis e referenciar.

A visita técnica se deu na Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos da cidade, por sugestão dos próprios alunos que queriam conhecer melhor seu funcionamento. Inicialmente os alunos fizeram contato com o responsável pela usina na prefeitura, mas, segundo ele, a visita teria que ser agenda pela professora responsável, e assim foi feito. As visitas são agendadas apenas para o período da manhã e como os alunos têm aula nesse horário foi feito um acordo com a direção e outros professores da escola para que ela acontecesse nesse período. O grupo foi caminhando, junto com a professora, para a usina já que ela não fica muito distante da escola.

Ao chegar na UTCR o grupo foi recebido pelo funcionário da prefeitura responsável pelo agendamento e pela presidente da associação de catadores de materiais recicláveis. Inicialmente, os alunos, sob orientação da presidente da ASCAMARE, fizeram uma visita guiada por todos os setores da usina e conheceram o trabalho realizado no local. Após a visita os alunos entrevistaram a presidente para esclarecer dúvidas específicas sobre o tema de seu trabalho. Cada grupo fez três perguntas que foram previamente desenvolvidas pelos alunos, sob orientação da professora pesquisadora. Tudo foi registrado e documentado com os celulares dos estudantes, anotações no caderno e também com a utilização de câmeras, microfones e gravadores da rádio da escola.

Os relatórios científicos foram desenvolvidos ao longo da execução do projeto. A cada parte do texto elaborado pelos grupos havia uma discussão com a professora pesquisadora que orientava quanto às correções necessárias. Os alunos faziam as alterações e no encontro seguinte mostravam novamente para a professora. Essa revisão foi realizada diversas vezes ao longo do desenvolvimento do trabalho nos encontros realizados no contraturno. As correções dos textos pelos alunos muitas vezes eram feitas em casa ou em reuniões na escola, pois nos encontros com a professora pesquisadora eram priorizadas as explicações das correções necessárias e as discussões sobre as etapas realizadas e a serem realizadas.

A apresentação aconteceu durante a mostra científica realizada pela escola. Cada grupo apresentou os materiais desenvolvidos e um pôster com o resumo da pesquisa que era um dos requisitos da mostra. Essa apresentação ocorreu durante todo o dia, com intervalos

para almoço e lanche, na qual os alunos fizeram sucessivas apresentações à medida que os visitantes chegavam. A cada apresentação os estudantes explicavam detalhadamente a pesquisa desenvolvida por eles, realizavam as dinâmicas de interação, mostravam os materiais por eles elaborados, esclareciam dúvidas e discutiam o trabalho com os visitantes.

#### **4.6 Avaliação do trabalho realizado pelos alunos**

A pesquisa realizada com os alunos foi avaliada em todo o período de desenvolvimento por meio dos seguintes instrumentos de coleta de dados: observação com registros em caderno de campo, roda de conversa e narrativa.

De acordo com Lüdke e André (2018), a observação tem sido muito utilizada em pesquisas educacionais, sendo considerada como principal método de investigação, podendo estar associado ou não a outras técnicas. Ainda segundo as autoras, essa prática possibilita um contato mais próximo entre o pesquisador e o objeto de estudo permitindo deste modo, uma melhor verificação do que é estudado. Porém, o pesquisador deve atentar-se a observar aquilo que é relevante ao seu trabalho de modo a evitar acúmulo de informações desnecessárias. “Os focos de observação nas abordagens qualitativas de pesquisa são determinados basicamente pelos propósitos específicos do estudo, que por sua vez derivam de um quadro teórico geral, traçado pelo pesquisador” (LÜDKE; ANDRÉ, 2018, p. 35).

O registro dessas observações, como afirmam Lüdke e André (2018), podem ser feitos de diversas formas como anotações escritas, gravações, filmagens e fotografia, porém o registro escrito é a técnica mais usada em estudos de observação. As autoras ainda afirmam que não há regras para se fazer as anotações, mas indicam algumas sugestões como: fazer os registros mais próximo possível do momento da observação, padronizar o início dos registros com data, horários, local e período de observação e mudar de parágrafo quando um fato novo é observado.

Neste trabalho a observação ocorreu em todos os momentos, desde o início da pesquisa. Ao longo de cada aula, cada conversa, cada encontro os alunos foram observados e questões relevantes das falas e atitudes registradas em caderno de campo. Foi delimitado para registro aspectos relacionados à apropriação do conhecimento, questionamentos, momentos de discussão sobre o tema e mudança de comportamento. Esses registros foram feitos durante e após os encontros com os grupos.

De acordo com Melo e Cruz (2014) as rodas de conversa podem ser uma espécie de entrevista em grupo que gera informações de caráter qualitativo, possíveis debates e polêmicas devido a não obrigatoriedade de um consenso entre as opiniões.

Como afirmam Moura e Lima (2014) as rodas de conversa chegaram ao ambiente escolar e podem ser uma importante estratégia de ensino, pois “objetiva, entre outras finalidades, socializar saberes, implementar a troca de experiências, de conversas, de divulgação de conhecimentos entre os envolvidos, na perspectiva de construção e reconstrução de novos conhecimentos sobre a temática proposta” (MOURA e LIMA, 2014, p. 28).

As rodas de conversa foram realizadas com cada grupo separadamente, em um encontro após a apresentação. Para essa atividade a professora pesquisadora preparou previamente quatro situações-problema (apêndices E a H), uma para cada grupo, de acordo com os temas dos trabalhos realizados. Esse encontro ocorreu na sala de informática da escola com alunos e professora dispostos ao redor de uma mesa. Inicialmente a professora pesquisadora explicou a dinâmica da atividade e depois, leu a situação-problema, correspondente ao grupo. Em seguida, os alunos discutiram sobre a questão levantada e propuseram soluções para as mesmas, observando o trabalho desenvolvido e os questionamentos feitos pela professora. Cada roda de conversa durou aproximadamente seis minutos, todo o áudio foi gravado, com autorização dos alunos, e as falas mais relevantes transcritas.

O meio utilizado para a avaliação individual foi a escrita de uma narrativa. Segundo Galvão (2005), as narrativas têm sido utilizadas frequentemente na educação, sendo um método eficiente de investigação nessa área. Ainda segundo a autora o método pode ser utilizado tanto na forma oral quanto escrita, constituindo um importante meio para representar as situações vividas.

De acordo com Lima, Geraldi, C. e Geraldi, J. (2015) entre as várias utilizações da narrativa em educação está o emprego das experiências relatadas em pesquisas, de modo a responder questões previamente elaboradas no contexto do trabalho. “Visam, por exemplo, à avaliação ou à testagem de recursos didáticos previamente planejados, com estratégias e ferramentas de mediação previstas para produzir determinados dados” (LIMA; GERALDI, C.; GERALDI, J. 2015, p. 26).

A narrativa consistiu no desenvolvimento de um texto na sala de informática da escola por meio de resposta a um formulário (apêndice I) no aplicativo *Google Forms*. Os alunos foram convidados desenvolvê-la nos computadores da escola após a roda de conversa para

obter o maior número de avaliações possível. A utilização do formulário *on-line* preserva o anonimato e permite que eles expressem verdadeiramente sua opinião acerca do trabalho, sem medo de questionamentos ou retaliações. Essa etapa foi individual e desenvolvida por meio da escrita de um *e-mail* para um futuro morador da cidade contando sobre o gerenciamento de resíduos e o trabalho desenvolvido por eles, bem como suas impressões e opiniões ao desenvolver projetos em Biologia.

#### **4.7 Produto final**

O produto final desta pesquisa foi uma sequência didática voltada para professores da educação básica que pretendam desenvolver projetos com seus alunos. Essa sequência contém dez atividades e apresenta uma explicação detalhada de todos os passos para a replicação deste trabalho e também para o desenvolvimento de projetos envolvendo outros assuntos, uma vez que poderá ser adaptada para trabalhar novas temáticas.

### **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Desenvolver um trabalho utilizando a Metodologia de Projetos na educação básica envolve muita dedicação, tanto dos alunos quanto dos professores. Os alunos precisam ter disciplina, autonomia, paciência e criatividade para desenvolver o protagonismo que é inerente a um projeto científico. Aos professores é exigido conhecimento, percepção, paciência, mas sobretudo é preciso ter um olhar perspicaz para entender os anseios dos alunos e saber o momento exato de agir, seja para auxiliá-los no andamento do trabalho ou para estimulá-los em momentos de desmotivação.

Este trabalho contou com várias etapas e durante cada uma delas os estudantes se portaram de forma bem diferente, demonstrando ora interesse, satisfação, motivação ora dúvidas, frustrações e reclamações. Diante disso, os resultados obtidos serão apresentados em etapas sendo que em cada uma delas serão feitas as considerações necessárias.

#### **5.1 Levantamento de questões da comunidade e escolha do tema a ser investigado**

É muito comum os jovens não se sentirem inseridos na comunidade onde vivem e, por isso, desconhecem os problemas nela existentes. Nesse contexto, Bender (2014) afirma que a aprendizagem baseada em projetos é um meio de ensino empolgante e inovador que permite aos alunos selecionarem suas tarefas e contribuir para sua comunidade, motivados por

problemas do mundo real. Pensando nisso, essa etapa foi desenvolvida justamente para levar o olhar do aluno à comunidade onde vive, resgatar o sentimento de pertencimento e pensar criticamente nos problemas que a cidade enfrenta atualmente.

Por meio do desenvolvimento de um mapa mental (figuras 2 e 3), os alunos elencaram os pontos positivos e os pontos negativos da cidade levando em consideração, questões sociais, ambientais, de infraestrutura, esportivas, dentre outras. Foi possível perceber grande interação entre eles, momentos de discussão eram frequentes e houve bastante envolvimento nessa atividade. Essas discussões foram importantes para a identificação e registros dos problemas. Muitas vezes as questões levantadas eram bem diversificadas e levava os alunos a perceberem, a partir das situações citadas por colegas, outras questões que não haviam identificado.



Foto: Patrícia Gonçalves.



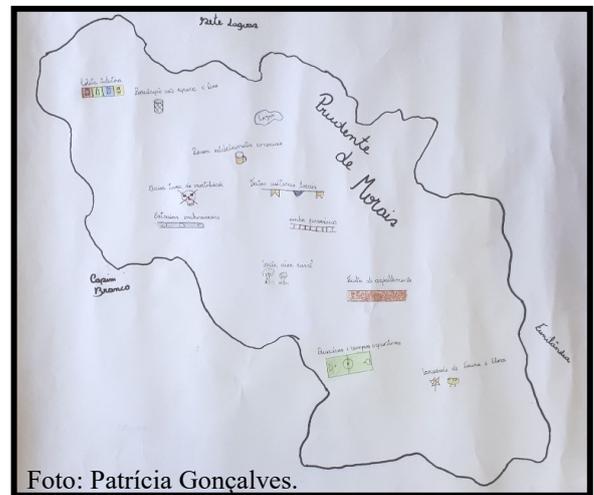
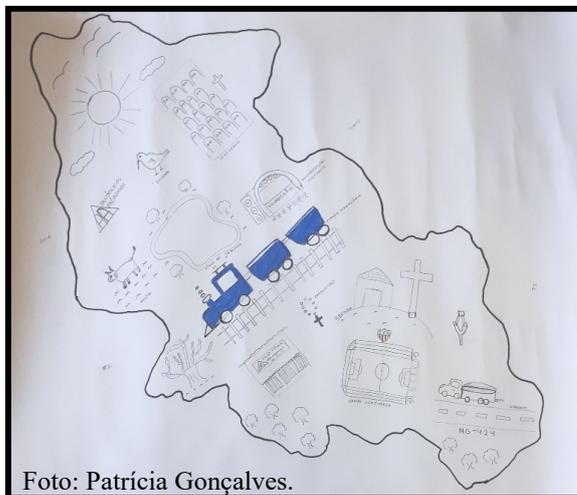
Foto: Patrícia Gonçalves.

**Figuras 2 e 3** - Preenchimento do mapa mental por estudantes do ensino médio de uma escola estadual (Prudente de Morais/MG, 2019).

De acordo com Guerra (2018), a utilização de projetos na área da educação é um importante meio para favorecer o trabalho em equipe e desenvolver fatores fundamentais para sua formação, fatores estes que podem auxiliar direta ou indiretamente no desenvolvimento de competências e habilidades. Nessa etapa, a discussão em equipe foi importante para aprimorar a capacidade de argumentação, para permitir que os alunos escutassem o ponto de vista dos colegas e para exercitar a cidadania, na identificação das questões que os incomodava na cidade, e a democracia, na escolha do que seria desenhado no mapa.

Para Kozel (2009), os mapas mentais podem ser considerados uma forma de linguagem, desenvolvida a partir de significados, valores e atitudes, que reflete a realidade ou vivência social dos indivíduos. Além disso, conforme afirmam Micrute e Kashiwagi (2014, p. 10), “sua confecção e análise podem ajudar na melhoria da qualidade de vida e nas ações futuras, no caso de um bairro, ou uma cidade, por exemplo, aliando essas representações com entrevistas.”

Desse modo, como pode ser visualizado na figuras 4 e 5, ficou evidente a preocupação com a linha férrea que corta a cidade, dificultando a locomoção, e com a Lagoa do Cercado, patrimônio tombado e importante marco na história da cidade, que tem sofrido pressão de moradores na sua margem e redução no volume de água a cada ano. Também relataram preocupação com o descarte inadequado de resíduos pelos moradores pois, como a cidade possui uma Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos, a contribuição da população é fundamental para que o trabalho nessa usina seja bem desenvolvido. Nos mapas, ainda foi possível identificar preocupação com a falta de espaços para lazer e práticas de esportes, o consumo de drogas e problemas relacionados à educação e à saúde.



**Figuras 4 e 5** – Alguns mapas mentais produzidos por estudantes do ensino médio de uma escola estadual (Prudente de Morais/MG, 2019).

Ao escolher o tema do projeto ficou clara a vontade dos alunos de desenvolverem trabalhos na área ambiental, pois, ao observar os problemas da cidade, perceberam que essa área carecia de intervenção e que poderia ser bem abordada nas aulas de biologia. Definida a área iniciou-se uma discussão a respeito do tema e as opiniões ficaram divididas entre a Lagoa do Cercado e o Gerenciamento de Resíduos. Segundo parte dos estudantes o trabalho deveria ser realizado na lagoa porque fica mais perto da escola e precisa ser recuperada, mas quando questionados sobre quais projetos poderiam ser desenvolvidos no local, não souberam responder. Já os alunos que queriam fazer o projeto sobre gerenciamento de resíduos alegaram que o tema seria importante porque a população não separa o lixo, mesmo tendo coleta seletiva na cidade e que cada grupo poderia elaborar seu trabalho de acordo com os tipos de resíduos. Houve mais um debate entre os alunos e a professora pesquisadora, sendo decidido pela maioria, o desenvolvimento do trabalho sobre o Gerenciamento de Resíduos.

Bender (2014) atenta para a importância da participação ativa dos estudantes durante o projeto. Segundo ele a apropriação do projeto, e conseqüentemente a motivação dos alunos, estão relacionados, entre outras coisas, ao poder de escolha sobre as questões a serem abordadas e sobre as atividades a serem realizadas. Desse modo, a liberdade dada aos estudantes para escolher o tema do trabalho foi fundamental para o envolvimento deles durante todas as etapas seguintes.

Com esta etapa ficou clara a importância da “Âncora” para o desenvolvimento de um projeto. Segundo Bender (2014) a âncora é um meio utilizado para introduzir o projeto aos alunos e permitir que haja um interesse por ele, podendo ser abordada em diversos formatos como vídeos, narrativas e reportagens. Neste caso, o método utilizado foi a construção do mapa mental, que proporcionou mais autonomia aos alunos e interesse em participar da pesquisa. “De fato, a âncora é de extrema importância, pois deve proporcionar um bom motivo para que os alunos queiram realizar um projeto ou solucionar um problema em particular. Dessa forma, é importante que ela ilustre ou descreva um projeto realista para os alunos” (BENDER, 2014, p. 44).

## **5.2 Formação dos grupos, definição do subtema e da pergunta central**

Não houve problemas para a formação dos grupos, uma vez que os integrantes foram escolhidos pelos próprios alunos de acordo com a afinidade.

Já a escolha do subtema foi uma etapa que gerou muita discussão entre os alunos, visto que são de bairros diferentes da cidade e apontaram problemas específicos de sua região. A conversa foi direcionada no sentido de encontrar um tema que poderia ter relevância não só para eles, mas para a população em geral.

Dessa forma, a escola se torna um importante centro para exercitar questões relacionadas à construção da cidadania e da democracia dos alunos, auxiliando na formação de indivíduos que respeitem as diferenças, que procurem resolver conflitos pelo diálogo, solidarizem-se com os outros, ou seja, que sejam democráticos (GUERRA, 2018, p. 30).

A definição da pergunta central também não foi fácil. Primeiro porque eles tinham bastante dificuldade para sintetizar e escrever o que estavam pensando e depois devido a formulação de ideias complexas que exigiriam mais tempo e recursos. De acordo com Bender (2014) é comum que os estudantes fiquem um pouco “perdidos” nessa etapa, mas ressalta que a definição da questão motriz é o principal foco da pesquisa, constituindo fator fundamental

para o envolvimento dos alunos e também para a escolha e direcionamento das atividades. O autor ainda cita pesquisas que indicam que a pergunta central pode ser elaborada previamente pelo professor ou desenvolvida pelos grupos de trabalho, sendo esta última uma boa oportunidade para motivar ainda mais os estudantes.

Neste momento houve uma discussão com a orientadora que enfatizou a importância de elaborar perguntas que teriam condições de serem investigadas. Então, depois de mais uma rodada de conversas cada grupo definiu sua pergunta, conforme está disposto no quadro 3.

**Quadro 3 - Tema e pergunta central escolhidos por grupo**

Grupo	Tema	Pergunta Central
A	O trabalho na Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos	Como mostrar para a população a importância do trabalho desenvolvido na Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos?
B	Produção de Bioplástico	É possível desenvolver um plástico biodegradável que substitua o plástico convencional?
C	Reciclagem do Papel e Resíduos Orgânicos na Escola	Qual a melhor maneira de reutilizar os papéis e resíduos orgânicos descartados na escola?
D	Queima dos resíduos domésticos	Quais problemas a queima de resíduos domésticos podem causar e como mostrar isso à população?

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Embora os projetos dos estudantes tenham sido planejados de acordo com essas perguntas, os trabalhos apresentados demonstraram que eles foram muito além delas. Os alunos investigaram essas questões de tal modo que conseguiram, além de respondê-las, exercitar a criatividade e desenvolver a autonomia. Elaboraram trabalhos autênticos, estruturados, com produtos surpreendentes e diversificados considerando o tema e os recursos disponíveis.

### **5.3 Capacitação para o desenvolvimento de materiais científicos e elaboração do projeto de pesquisa**

Os PCNEM (2002) atentam para a importância de se tratar a linguagem científica na educação básica quando a consideram em competências para o ensino de Biologia. O documento indica que o aluno precisa reconhecer e utilizar adequadamente a nomenclatura

científica, tanto na forma oral quanto escrita, bem como ter a capacidade de consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios.

Porém, estudantes do ensino médio, embora seria o esperado, ainda não estão familiarizados com a linguagem científica e apresentam muitas dificuldades quando necessitam desenvolver um trabalho que envolva essa habilidade. Mesmo com a disciplina método científico ministrada geralmente no início do ensino médio, a prática não é comum nos anos seguintes e os conceitos acabam sendo esquecidos. Diante dessa percepção, fez-se necessária a realização da capacitação com os alunos para o desenvolvimento dos materiais científicos.

Esta capacitação, realizada pela professora pesquisadora, teve boa aceitação dos estudantes que ficaram atentos aos pontos levantados e se esforçaram para iniciar o projeto de pesquisa no momento da prática. Por meio dessa oficina e também durante todo o desenvolvimento do projeto, foi possível perceber que eles têm uma grande dificuldade em transcrever suas ideias e, principalmente, em escrevê-las corretamente.

Mesmo assim, se mostraram dispostos a aprender e utilizar o conhecimento que estavam adquirindo. Os projetos de pesquisa desenvolvidos pelos estudantes ficaram bem simples, porém claros e objetivos. Tudo foi pensado no sentido de “casar” as ideias dos grupos e tentar criar algumas etapas que envolvessem todos os participantes.

#### **5.4 Execução do projeto de pesquisa**

Esta foi uma etapa muito prazerosa para os estudantes. Moran (2015) afirma que mesmo em escolas com poucos recursos pode-se desenvolver atividades que motivem a participação dos estudantes, e cita como exemplo a realização de trabalhos ligados à comunidade que sejam significativos e relevantes para os alunos e utilizem tecnologias simples como o celular. Isto pôde ser evidenciado por meio do envolvimento dos alunos na visita técnica, nas entrevistas, nas filmagens e gravações, pois a grande maioria demonstrou bastante motivação em desenvolver essas ações.

Como atividade coletiva foi realizada uma visita técnica à usina de triagem e compostagem de resíduos da cidade (figuras 6 a 9), com os objetivos de conhecer o trabalho desenvolvido no local, ouvir os integrantes da associação de catadores, entender as dificuldades enfrentadas por eles e tentar encontrar um meio de ajudar a facilitar o trabalho deles.



Foto: Neuber Souza.

**Figura 6** – Chegada dos estudantes à UTCR (Prudente de Morais/MG, 2019).



Foto: Patrícia Gonçalves.

**Figura 7** – Estudante entrevistando a presidente da associação de catadores de materiais recicláveis (Prudente de Morais/MG, 2019).



Foto: Neuber Souza.

**Figura 8** – Estudantes visitando o setor de triagem e armazenamento de recicláveis (Prudente de Morais/MG, 2019).



Foto: André Silva.

**Figura 9** – Estudantes que participaram da visita técnica à UTCR (Prudente de Morais/MG, 2019).

Oliveira e Correia (2013) apontam que as atividades de campo, por serem realizadas fora da escola, motivam a participação dos estudantes e são oportunidades para a descoberta de novos ambientes, além de permitirem a utilização de estratégias diferenciadas como observação, registro de imagens e entrevistas.

Porém, Souza e Pereira (2007) atentam para a importância do planejamento deste tipo de atividade pelos professores, de modo que se torne viável e atinja o objetivo esperado e ainda citam quatro funções desempenhadas pelo trabalho de campo:

*Ilustrativa*, cujo objetivo é ilustrar os vários conceitos vistos nas salas de aula; *motivadora*, onde o objetivo é motivar o aluno a estudar determinado tema; *treinadora*, que visa a orientar a execução de uma habilidade técnica; e *geradora de problemas*, que visa orientar o aluno para resolver ou propor um problema (CANPIANI; CARNEIRO, 1993 apud SOUZA; PEREIRA, 2007, p. 3).

Pensando nisso, na saída de campo os estudantes fotografaram e filmaram, com autorização concedida pelo responsável e pelos catadores, todos os setores da usina, conheceram o trabalho desenvolvido no local e entrevistaram os associados, mas principalmente discutiram com eles medidas que poderiam ser adotadas pela população para ajudar no trabalho que é realizado na usina. Isso possibilitou a prática de habilidades de comunicação dos alunos e a utilização de equipamentos tecnológicos que são tão próximos dos estudantes, mas ainda distantes do ambiente escolar.

Essa conversa foi uma troca enriquecedora! Muitos alunos não conheciam a usina nem o trabalho realizado pelos catadores, tampouco que poderiam contribuir de forma bem simples para o correto gerenciamento de resíduos na cidade e conseqüentemente reduzir os danos ambientais causados pelos resíduos que produzem.

A partir daí foi possível perceber que ficou mais claro para os alunos a importância da participação da comunidade na coleta seletiva e como o trabalho deles seria importante para esta mudança de atitude. Então, cada grupo foi trilhando seus próprios caminhos e executando os procedimentos que haviam definido.

Houve momentos de dificuldades, de conflitos, de desmotivação nos quais foi preciso uma intervenção mais ativa da professora pesquisadora. Em diversos encontros foi necessário discutir toda a ideia do trabalho, às vezes refazer ou até reelaborar alguns procedimentos.

De acordo com Bender (2014), na maioria dos casos os projetos são bem-sucedidos, mas pode haver situações em que algo não ocorra como o esperado e, neste caso, cabe ao professor buscar estratégias para reformular a proposta de trabalho, seja visando um envolvimento maior dos alunos, seja se aprimorando mais sobre o assunto.

Cabe ressaltar, que os integrantes dos grupos não se envolveram da mesma maneira no decorrer do projeto. A maioria dos alunos estava bem envolvida, motivada, participativa, enquanto outros não se importavam em ajudar, mesmo depois de várias conversas com a professora pesquisadora e também com os outros colegas de grupo. Porém seguiram nos trabalhos, ainda que contribuindo menos, porque seriam avaliados na feira. Então, todos os quatro grupos desenvolveram o trabalho e seguiram até a apresentação.

Na execução do projeto, o que gerou maior dificuldade foi a elaboração do relatório científico, o que já era esperado, uma vez que durante todo o trabalho ficou clara a dificuldade dos alunos em transpor para o papel suas ideias e opiniões. Esses relatórios foram revisados e refeitos diversas vezes, o que gerou uma certa insatisfação dos alunos, mas todos os grupos entenderam a importância da correção e concluíram essa fase. De acordo com Bender (2014)

praticamente todos os estudantes querem desenvolver um excelente trabalho e por isso se sentem motivados a participar ativamente dos encontros de revisão.

Os relatórios ficaram bem objetivos, porém relataram o trabalho realizado pelo grupo e expressaram um pouco da opinião dos alunos sobre o projeto desenvolvido. Os PCNEM (2002) ressaltam a importância do desenvolvimento desses documentos quando, em uma de suas competências para o ensino de Biologia, cita a escrita de relatórios, pequenas sínteses ou relatos orais, utilizando linguagem específica, como meios de promover a elaboração de comunicação oral ou escrita, de modo a relatar, analisar e sistematizar as atividades desenvolvidas.

A apresentação, embora cansativa, também foi uma etapa muito agradável para os estudantes. A feira foi aberta ao público e, por isso, consistiu em uma ótima oportunidade para os alunos apresentarem para a população a usina e o trabalho realizado. Behrens (2014) afirma que, em geral, os educadores têm uma visão positiva sobre a utilização de resultados de projetos em feiras de ciências, uma vez que nestes eventos os estudantes se destacam pela autonomia e criatividade, apresentando muito bem o projeto desenvolvido. A autora ainda ressalta que quando os alunos realizam esse tipo de trabalho aprendem e produzem conhecimentos próprios, pois, na maioria dos casos, sabem elaborar e argumentar sobre o projeto.

Na apresentação, os estudantes demonstraram conhecer muito bem o conteúdo da pesquisa e expuseram o que foi desenvolvido com clareza e propriedade. Os grupos usaram estratégias de interação com o público como brincadeiras e dinâmicas o que possibilitou maior proximidade e discussão com quem os assistiu. “Os alunos irão valorizar o que percebem que os seus professores valorizam, e a apresentação do trabalho de sala de aula a outras pessoas da comunidade é uma maneira de mostrar o valor desse trabalho” (BENDER, 2014, p. 53).

Ao longo desta etapa ficou clara a importância do papel do professor nos encontros de revisão e como deve ser sua atuação no desenvolvimento das atividades.

O papel do professor é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagens múltiplas e complexas) (MORAN, 2015, p. 24).

Como os alunos têm mais autonomia ao desenvolver esse tipo de trabalho, as reuniões precisam ser frequentes e esclarecedoras para que o professor tenha ciência das atividades desenvolvidas pelos estudantes. Bender (2014) afirma que a cada encontro o professor deve ficar atento às falas dos alunos e oferecer *feedback* verbal sobre os progressos e dificuldades relatadas, informando o que foi cumprido, o que foi concluído e quais atividades ainda precisam ser realizadas.

A seguir é apresentado uma síntese do trabalho desenvolvido por cada grupo, bem como as observações feitas ao longo da pesquisa.

#### 5.4.1 Trabalho desenvolvido pelo Grupo A

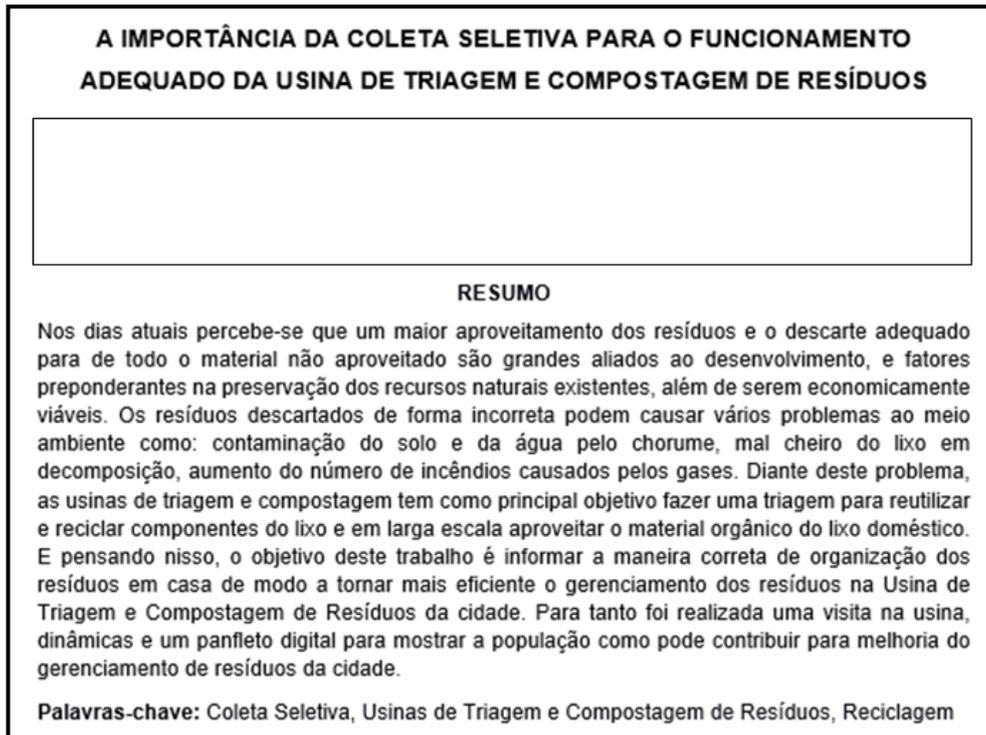
O grupo A, cujo trabalho está descrito no quadro 4, desenvolveu uma pesquisa bem simples, lúdica e de grande importância para o correto gerenciamento de resíduos na cidade. Foi um grupo que apresentou muitas dificuldades na escrita do relatório e também na interação entre os componentes do grupo, o que demandou uma atenção maior da professora pesquisadora.

**Quadro 4 - Síntese do trabalho desenvolvido pelos alunos do Grupo A**

Grupo A: O Trabalho na UTCR		
Título: A importância da coleta seletiva para o funcionamento adequado da usina de triagem e compostagem de resíduos		
Objetivo	Ações	Produtos
Informar a maneira correta de organização dos resíduos em casa de modo a tornar mais eficiente o gerenciamento dos resíduos na Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos da cidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa bibliográfica</li> <li>- Visita Técnica a UTCR</li> <li>- Entrevista com catadores</li> <li>- Maquete da UTCR</li> <li>- Dinâmicas de interação</li> <li>- Escrita de relatório científico</li> <li>- Apresentação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maquete da UTCR</li> <li>- Dinâmicas de Interação</li> <li>- Relatório Científico</li> <li>- Apresentação Criativa</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

O relatório, cujo resumo é apresentado na figura 10, foi revisado e alterado diversas vezes e ao final ficou um documento bem objetivo, porém continha todas as etapas do trabalho. Vale destacar a pesquisa bibliográfica realizada pelo grupo sobre cada tipo de resíduo e prejuízos que podem causar ao ambiente.



**Figura 10** – Resumo do relatório elaborado pelos alunos do Grupo A.  
Fonte: Relatório dos alunos, 2019.

Na visita técnica, os alunos ficaram bem entusiasmados ao conhecer o trabalho realizado na usina, entrevistaram (figura 11), com um pouco de timidez, a presidente da associação de catadores e tiraram suas dúvidas em momentos de discussão.



**Figura 11** – Estudantes do Grupo A entrevistando a presidente da associação de catadores de materiais recicláveis (Prudente de Morais/MG, 2019).

Na apresentação (figura 12), a timidez foi dando lugar a confiança e estudantes contaram com detalhes todas as etapas do trabalho realizado. Fizeram uma maquete (figura 13) da usina com materiais reutilizados para mostrar como é o funcionamento e duas

dinâmicas, uma sobre os tipos de resíduos (figura 14) e outra sobre a usina, o que gerou grande interação com os visitantes.



Foto: Patrícia Gonçalves.

**Figura 12** – Estudantes do Grupo A apresentando o trabalho durante a mostra científica (Prudente de Moraes/MG, 2019).



Foto: Patrícia Gonçalves.

**Figura 13** – Maquete da UTR construída pelos estudantes do Grupo A (Prudente de Moraes/MG, 2019).



Foto: Patrícia Gonçalves.

**Figura 14** – Dinâmica de interação elaborada pelos estudantes do Grupo A (Prudente de Moraes/MG, 2019).

Com este trabalho foi possível discutir sobre a identificação e destinação correta de cada tipo de resíduo, problemas ambientais e à saúde causados pelo descarte incorreto do lixo e importância da coleta seletiva. Além disso, ao apresentar a pesquisa, os estudantes valorizaram o trabalho realizado pelos catadores e enfatizaram a importância da coleta seletiva nas residências, comércio, empresas e escolas.

Ao acompanhar este grupo ficou claro o progresso dos estudantes no desenvolvimento das atividades. No início as dificuldades eram muitas, tanto na apropriação do trabalho e realização das atividades, quanto no processo de socialização entre os integrantes do grupo. Houve vários momentos de discussão com a professora no sentido de criar um ambiente favorável ao trabalho em grupo que permitiria o andamento do projeto. Nessas discussões os

estudantes foram convidados a se colocarem no lugar do outro e trabalhar de forma cooperativa e não divergente como estava ocorrendo. Essas intervenções surtiram efeito e contribuíram significativamente para a união da equipe.

Ao longo do trabalho os alunos foram motivados com questionamentos como “Como vamos mostrar o funcionamento da usina aos visitantes?”, “Como incentivar a população a participar da coleta seletiva?”, “Será que as pessoas sabem como devemos separar os resíduos em casa?”, “Qual a melhor forma de mostrar como essa separação deve acontecer?”. Com isso, os alunos desenvolveram duas dinâmicas e uma maquete da UTCR.

A dinâmica inicial consistiu em um *quiz* para testar o conhecimento prévio dos visitantes. Nela as pessoas sorteavam perguntas sobre a usina, respondiam e participavam de uma discussão com os alunos. Na outra dinâmica os visitantes eram convidados a simular o descarte correto dos resíduos, colocando imagens de diversos produtos nas respectivas lixeiras, com posterior discussão sobre o descarte correto. A maquete foi desenvolvida em sua maioria com materiais reutilizados (madeira, papelão, espuma, papel kraft), continha todos os setores da UTCR e foi utilizada para demonstrar como ocorre o gerenciamento de resíduos.

Com os encontros de revisão os alunos do Grupo A foram ganhando confiança e autonomia, apresentando melhorias significativas na escrita, na desenvoltura e principalmente no desenvolvimento da criatividade, o que originou um trabalho bem diversificado e interativo, além de permitir o exercício da cidadania ao informar quanto a separação dos resíduos e incentivar a coleta seletiva.

#### 5.4.2 Trabalho desenvolvido pelo Grupo B

O grupo B desenvolveu um projeto (quadro 5) bem desafiador. Desde o início a proposta era criar um bioplástico e os alunos conseguiram. Vale lembrar que, como em toda pesquisa, o produto criado por eles ainda necessita de testes antes de ser utilizado. O composto alternativo ao plástico convencional foi feito a partir do bagaço da cana-de-açúcar, sendo os testes realizados por várias vezes até os alunos conseguirem desenvolver o produto, o que demonstra bastante persistência do grupo. Além do bioplástico, os alunos criaram objetos com ele como canudinho, potes, porta copos e também desenvolveram testes de degradação na água e no ambiente.

**Quadro 5 - Síntese do trabalho desenvolvido pelos alunos do Grupo B**

Grupo B: Produção de Bioplástico		
Título: O uso do bagaço da cana-de-açúcar como proposta alternativa na produção de um bioplástico para redução de resíduos poluentes		
Objetivo	Ações	Produtos
Desenvolver um bioplástico a partir do bagaço da cana-de-açúcar de modo a criar uma alternativa para substituir o plástico convencional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa bibliográfica</li> <li>- Visita Técnica a UTCR</li> <li>- Entrevista com catadores</li> <li>- Produção do bioplástico</li> <li>- Produção de objetos com o bioplástico</li> <li>- Testes de degradação</li> <li>- Escrita de relatório científico</li> <li>- Apresentação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioplástico</li> <li>- Objetos feitos com o Bioplástico</li> <li>- Dinâmica de Interação</li> <li>- Relatório Científico</li> <li>- Apresentação Criativa</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Foi um grupo que apresentou bastante dedicação durante o trabalho. Os alunos estavam sempre muito empenhados e animados em desenvolver a pesquisa, tanto que se preocuparam muito mais com a parte prática do que com a parte escrita, tendo sido alertados várias vezes. Tiveram algumas dificuldades para escrever suas ideias, mas com as intervenções necessárias desenvolveram um ótimo relatório, explicando todas as etapas do trabalho com clareza e riqueza de detalhes.

O grupo solicitou o auxílio da professora de língua portuguesa que ajudou muito na revisão do trabalho, se tornou coorientadora e possibilitou, neste caso, a interdisciplinaridade, característica importante do trabalho com projetos. Para Santos, Royer e Demizu (2017, p. 14062) desenvolver projetos “potencializa a integração de diferentes áreas do conhecimento, assim com a integração de várias mídias e recursos, os quais permitem que os alunos possam expressar seu pensamento por meio de diferentes linguagens e formas de representação.” O resumo do relatório entregue pelo grupo B pode ser observado na figura 15.

**O USO DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR COMO PROPOSTA ALTERNATIVA NA PRODUÇÃO DE UM BIOLÁSTICO PARA REDUÇÃO DE RESÍDUOS POLUENTES**

**RESUMO**

A invenção do plástico modificou de forma radical o comportamento das pessoas. Seu baixo custo, aliado à sua versatilidade e resistência, foi de crucial importância para o crescimento de sua fabricação e consumo. O explosivo consumo de plásticos gera como principais problemas, o esgotamento de matéria prima não renovável e o acúmulo de resíduos de difícil degradabilidade. Neste contexto, o bioplástico mostra-se como uma importante alternativa na busca de soluções práticas para esses problemas. Diante disso, o principal objetivo da pesquisa foi a criação de um bioplástico ou biopolímero a partir do bagaço da *Saccharum officinarum* (cana de açúcar) com a ação da fécula da *Manihot esculenta* (mandioca), somando-se a isso o fato de que o mesmo possa impactar na sustentabilidade. Após a realização de testes chegou-se a um material com boa consistência para a produção de protótipos de alguns utensílios plásticos utilizados no dia a dia. Conseguiu-se um canudo para ingestão de bebidas, um potinho e protetores de canto de mesa. Tais protótipos se mostram com grande potencial de desenvolvimento.

**PALAVRAS CHAVE:** Bioplástico; Biopolímero; Cana-de-açúcar; Reciclagem

**Figura 15** – Resumo do relatório elaborado pelos alunos do Grupo B.  
Fonte: Relatório dos alunos, 2019.

Na visita técnica os alunos se interessaram bastante pela separação e destinação do plástico. Entrevistaram a presidente da associação (figura 16) e conversaram com outros catadores sobre a separação correta em casa a fim de facilitar o trabalho deles.



**Figura 16** – Estudante do Grupo B entrevistando a presidente da associação de catadores de materiais recicláveis (Prudente de Morais/MG, 2019).

A apresentação (figura 17) foi muito rica. Inicialmente o grupo fez uma dinâmica (figura 18) com os visitantes sobre os problemas que o plástico causa ao ambiente e possíveis soluções, depois apresentaram sua pesquisa com bastante entusiasmo, clareza e propriedade, mostrando o bioplástico que produziram e todos os materiais que fizeram a partir dele (figura 19). Foi um trabalho que atraiu muitos visitantes e ganhou destaque na mostra da escola, tanto que ficou em primeiro lugar (figura 20) entre os trabalhos do ensino médio.



Foto: Patrícia Gonçalves.

**Figura 17** – Estudantes do Grupo B apresentando o trabalho durante a mostra científica (Prudente de Morais/MG, 2019).

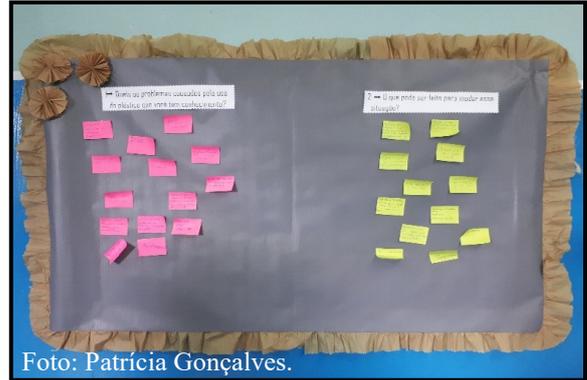


Foto: Patrícia Gonçalves.

**Figura 18** – Dinâmica de interação elaborada pelos estudantes do Grupo B. (Prudente de Morais/MG, 2019).



Foto: Patrícia Gonçalves.

**Figura 19** – Objetos produzidos pelos estudantes do Grupo B com o bioplástico desenvolvido por eles (Prudente de Morais/MG, 2019).



Foto: André Silva.

**Figura 20** – Premiação aos estudantes e orientadores do Grupo B como melhor trabalho do ensino médio da mostra científica (Prudente de Morais/MG, 2019).

Neste trabalho foi possível discutir sobre a identificação e destinação correta de cada tipo de resíduo, problemas ambientais e à saúde causados pelo descarte incorreto do lixo, importância da coleta seletiva, composição química e tipos de plástico, problemas decorrentes do consumo excessivo de plástico e reações químicas.

O processo de investigação ficou evidente ao acompanhar o trabalho deste grupo, pois a cada encontro os estudantes traziam novidades a serem incorporadas ao projeto.

A orientação foi gradativa e desafiadora no sentido de criar um produto que realmente pudesse ser utilizado. Perguntas como “Como desenvolver um bioplástico?”, “Quais características os ingredientes devem ter para compor esse produto?”, “Quais produtos oferecem essas características?” motivaram a pesquisa pela busca dos materiais a serem utilizados para o desenvolvimento do produto. De acordo com a pesquisa e discussão com a professora foi decidido fazer o bioplástico com pó do bagaço da cana-de-açúcar, fécula de mandioca, glicerina bidestilada e água potável.

A partir de então as discussões foram relacionadas a obtenção desses produtos e da quantidade adequada. “Como obter o pó do bagaço da cana-de-açúcar?”, “Como obter a fécula da mandioca?”, “Qual seria a quantidade adequada de cada produto?” foram perguntas que direcionaram os experimentos, realizados diversas vezes até obter o protocolo adequado.

Depois de desenvolver o bioplástico com as características necessárias o grupo decidiu por criar objetos a partir dele e testar o tempo de degradação. Foram criados protetores de móveis, canudinhos, apoiadores de copos e potinhos a partir de moldes. Os testes de degradação foram realizados, por iniciativa dos estudantes, em água e no ambiente, apresentando o bioplástico degradação parcial de 24 horas e 3 semanas, respectivamente.

Na apresentação, os alunos ganharam a atenção dos visitantes logo no início por meio de uma dinâmica simples que valorizou ainda mais o trabalho deles. Inicialmente pediram aos visitantes para escrever e colar em um mural respostas para duas questões: “Quais os problemas causados pelo uso do plástico que você tem conhecimento?” e “O que pode ser feito para mudar essa situação?”. Em seguida discutiram as respostas, anunciaram que tiveram uma ideia para ajudar nessa situação e pediram para “contar” o trabalho: “Nós criamos um plástico biodegradável! Você gostaria de conhecer?”.

Deste modo, os estudantes do Grupo B criaram um ótimo meio de interação com os visitantes, além de desenvolver um belo trabalho investigativo. Não ficaram satisfeitos somente em criar um bioplástico e objetos a partir dele, mas se viram tentados a testar o processo de degradação, tanto no ambiente quanto em meio aquoso e assim a construção do pensamento científico ganha destaque. Tudo isso, aliado à percepção dos problemas que o plástico causa ao ambiente e o desejo de atuar no sentido de mudar essa realidade, contribuiu de forma significativa para o processo de alfabetização científica desses alunos.

#### 5.4.3 Trabalho desenvolvido pelo Grupo C

O grupo C ao perceber uma grande quantidade de papel descartado no lixo e sobras de alimentos na escola resolveu focar na reciclagem desses resíduos no ambiente escolar, conforme descrito no quadro 6. Foi um grupo que teve bastante interação com o restante dos alunos, pois realizou roda de conversa com eles, colocou caixas para descarte de papel nas salas e fez uma oficina para produção de papel reciclado com uma turma do quarto ano. Essas atividades proporcionaram a divulgação do trabalho realizado na UTCR e incentivo à coleta seletiva na escola e em casa.

**Quadro 6 - Síntese do trabalho desenvolvido pelos alunos do Grupo C**

Grupo C: Reciclagem de papel e resíduos orgânicos na escola		
Título: Gerenciamento dos resíduos escolares: uma iniciativa que visa destinar corretamente o papel e os resíduos orgânicos		
Objetivo	Ações	Produtos
Informar a comunidade escolar a maneira correta de separar os resíduos, principalmente os orgânicos e o papel, de modo a estimular sua participação na coleta seletiva tanto na escola quanto em casa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa bibliográfica</li> <li>- Visita Técnica a UTCR</li> <li>- Entrevista com catadores</li> <li>- Entrevista com funcionários da escola</li> <li>- Confecção de caixas para coletar os papéis na escola</li> <li>- Roda de conversa com os alunos</li> <li>- Oficina de papel reciclado</li> <li>- Confecção de panfleto informativo</li> <li>- Escrita de relatório científico</li> <li>- Apresentação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caixas coletoras de papel</li> <li>- Papel reciclado</li> <li>- Panfleto Informativo</li> <li>- Relatório Científico</li> <li>- Apresentação Criativa</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Em alguns momentos, os alunos ficaram desmotivados para continuar o trabalho, necessitando de intervenção da professora. Apresentaram algumas dificuldades na escrita do relatório, principalmente quanto a ortografia e pontuação, o que gerou muitas discussões nos momentos de revisão no sentido de deixar o texto mais claro aos leitores (figura 21).

Na visita a UTCR os estudantes conheceram todo o funcionamento da usina, mas se interessaram mais pelo descarte correto e separação do papel e pela compostagem. Na entrevista (figura 22), questionaram sobre a maneira mais adequada de descartar o papel em casa e ficaram surpresos ao saber que não é mais realizada a compostagem dos resíduos orgânicos na usina.

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS ESCOLARES: UMA INICIATIVA QUE VISA  
DESTINAR CORRETAMENTE O PAPEL E OS RESÍDUOS ORGÂNICOS**

**RESUMO**

Os resíduos são compostos por restos e pode ser reciclados, já os lixos podem ser definidos como tudo aquilo que não possui nenhuma outra utilidade. Os resíduos orgânicos são recicláveis e é importante que seja realizado processos de coletas seletivas ambientais. Os resíduos orgânicos são todos de origem vegetal ou animal. Resíduos quando descartados de uma forma inadequada poluem o solo, águas (rios, córregos, lagos, lençóis freáticos, oceano) e o ar. O foco da pesquisa está baseado na utilização do papel, que é um dos produtos mais utilizados no nosso cotidiano, principalmente no ambiente escolar, ressaltando pontos mais relevantes e para compreender melhor o assunto da reciclagem, e diminuição do uso deste material, é importante ter conhecimento sobre o seu destino e tempo de degradação do material, que pode variar de 2 meses a 2 anos dependendo, de seu tipo (jornal, papelão, papéis de escritórios e empresas/escolas, embalagens, o papel mache e dentre outros). A tinta utilizada para as impressões é o principal agente poluidor, já que a grande maioria delas (principalmente as que possuem cores) contém metais pesados em sua composição e formulação. Uma vez em contato com o solo, contaminarão alimentos (interferindo na agricultura), a água e por consequência o homem. Diante deste contexto, se faz necessária a adoção de medidas para a correta destinação dos resíduos em seus respectivos locais, de acordo com a legislação do meio ambiente, para que todo cidadão possa contribuir com ações em que proporcionam melhor qualidade do ambiente. É importante a sociedade agir como separadores de todos os materiais, contribuindo e reciclando os materiais possíveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reciclagem De Papel, Resíduos Orgânicos, Gerenciamento De Resíduos

**Figura 21** – Resumo do relatório elaborado pelos alunos do Grupo C.  
Fonte: Relatório dos alunos, 2019.



**Figura 22** – Estudante do Grupo C entrevistando a presidente da associação de catadores de materiais recicláveis (Prudente de Morais/MG, 2019).

Na apresentação (figura 23) o grupo explicou bem o trabalho realizado, detalhando cada etapa e contando suas impressões ao longo da pesquisa. Mostraram as caixas feitas para colocar nas salas e o papel produzido (figura 24) juntamente com os alunos do ensino fundamental I, além de divulgar o panfleto digital (figura 25) elaborado por eles para incentivar a coleta seletiva.



Foto: Patrícia Gonçalves.

**Figura 23** – Estudantes do Grupo C apresentando o trabalho durante a mostra científica (Prudente de Morais/MG, 2019).



Foto: Patrícia Gonçalves.

**Figura 24** – Caixas para descarte de papel e papel reciclado produzidos pelos estudantes do Grupo C (Prudente de Morais/MG, 2019).



**Figura 25** – Panfleto informativo sobre reciclagem de papel elaborado pelos estudantes do Grupo C. (Prudente de Morais/MG, 2019).

Neste trabalho foi possível discutir sobre a identificação e destinação correta de cada tipo de resíduo, problemas ambientais e à saúde causados pelo descarte incorreto do lixo, importância da coleta seletiva, consequências do consumo excessivo e alternativas para reciclar de papel, contaminação causada pelo descarte de resíduos orgânicos, importância da compostagem e como fazê-la.

Os estudantes deste grupo perceberam a importância da atuação na própria escola a partir da observação dos resíduos que geram mais volume, e se viram capazes de fazer algo para ajudar, o que demonstra a sensação de pertencimento e participação cidadã. A princípio queriam desenvolver um trabalho incompatível com o tempo disponível e por isso foram questionados com as perguntas “Será que vamos conseguir fazer tudo no tempo disponível?”, “Como podemos adequar o trabalho?” e então optaram por estimular a coleta seletiva dos resíduos orgânicos e papel no ambiente escolar por serem os mais comuns na escola.

A partir de então a mobilização foi no sentido de definir que atividades seriam realizadas e como elas seriam desenvolvidas. Quando questionados sobre “Quais atividades

vamos fazer?” os estudantes definiram entrevista com as ajudantes de serviços gerais, rodas de conversas, oficinas de papel reciclado e folder informativo. Na entrevista, as funcionárias da escola informaram que há descarte correto dos resíduos orgânicos e que alguns alunos levam as sobras da merenda para fazer compostagem em casa e por isso, o grupo decidiu focar no papel.

Perguntas como “Como e quando serão as rodas de conversa?”, “Quanto tempo teremos para cada uma?”, “Como será a oficina de papel reciclado?”, “Quais alunos irão participar?”, “Como será o panfleto?”, foram frequentes nos encontros de revisão e direcionaram o desenvolvimento das atividades. As rodas de conversa foram realizadas com algumas turmas da escola, mas caixas coletoras de papel foram colocadas em todas as salas com orientações para o descarte. A oficina de papel reciclado foi realizada com alunos da turma do quarto ano do ensino fundamental a partir de protocolo retirado de um *site*. Os alunos optaram por fazer um panfleto digital para incentivar o descarte correto do papel de modo sustentável.

Vale destacar a capacidade de interação dos alunos para discutir, argumentar e interagir com o restante dos estudantes a fim de mobilizá-los a participar das atividades elaboradas pelo grupo. A criatividade, na escolha e desenvolvimento de atividades diversificadas, traz essa característica como uma importante ferramenta a ser utilizada em projetos.

#### 5.4.4 Trabalho desenvolvido pelo Grupo D

O grupo D, ao perceber que a queima dos resíduos domésticos é muito comum na cidade, decidiu alertar a população sobre os riscos envolvidos e mostrar as alternativas para evitar essa prática (quadro 7). Os integrantes do grupo se dedicaram muito à pesquisa, tanto na parte teórica como na parte prática. Fizeram uma ampla pesquisa bibliográfica sobre o efeito das queimadas à saúde e ao ambiente, entrevistaram moradores, tentaram contato, sem sucesso, com a prefeitura, criaram um protótipo para mostrar o efeito da fumaça nos pulmões e um panfleto digital.

### Quadro 7 - Síntese do trabalho desenvolvido pelos alunos do Grupo D

Grupo D: Queima dos resíduos domésticos		
Título: Queimadas: uma prática que prejudica a saúde e o meio ambiente		
Objetivo	Ações	Produtos
Informar as pessoas sobre os danos que as queimadas podem causar a saúde e ao meio ambiente, de modo a estimulá-las a fazer o descarte apropriado dos resíduos e evitar as queimadas domiciliares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa bibliográfica</li> <li>- Visita Técnica a UTCR</li> <li>- Entrevista com catadores</li> <li>- Pesquisas e registros de campo</li> <li>- Entrevistas com moradores</li> <li>- Criação de um Protótipo retratando os efeitos da fumaça no organismo</li> <li>- Confecção de panfleto informativo</li> <li>- Escrita de relatório científico</li> <li>- Apresentação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros de queimadas</li> <li>- Protótipo dos pulmões</li> <li>- Panfleto informativo</li> <li>- Relatório Científico</li> <li>- Apresentação Criativa</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

O grupo não teve grandes dificuldades na escrita do relatório, cujo resumo pode ser observado na figura 26. Uma das integrantes do grupo tinha experiência no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos e revisava a escrita dos colegas antes dos encontros para discussão.

<b>QUEIMADAS: UMA PRÁTICA QUE PREJUDICA A SAÚDE E O MEIO AMBIENTE</b>
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>
<b>RESUMO</b>
<p>A seguinte pesquisa tem o intuito de mostrar os danos que as queimadas causam a saúde da população, a fauna e a flora. As queimadas vêm se tornando cada dia mais comum na vida das pessoas, o hábito de atear fogo nos resíduos domésticos é uma prática bem antiga que traz sérios problemas a população Brasileira, e é considerado crime. O artigo 250 do código penal classificada como crime o "ato de causar incêndio, expondo a perigo a vida, a integridade física ou o patrimônio de outrem". A pena é de três a seis anos de reclusão e multa e pode aumentar se ocorre em lavoura, pastagem, mata ou floresta. Existem vários tipos de queimadas, como as domésticas, as para replantio e por fatores climáticos. Nessas queimas são liberadas toxinas da fumaça que é composta por carbono (CO<sub>2</sub>), essa toxina dificulta o processo de troca de gases no corpo ocasionando problemas de saúde, tais como: rinite, bronquite, asma dentre outros. Além da alta quantidade de carbono que é inalada e dificulta o processo de respiração, a chamada de hematose (troca de gás carbônico pelo gás oxigênio), ela em altas quantidades pode trazer sérios problemas como cansaço excessivo e dificuldade para respirar. Com este trabalho pretendemos mostrar como acontecem as queimadas e como dar um fim adequadamente aos resíduos domésticos. Além de mostrar dados da nossa cidade, a visita técnica na Usina de Prudente de Moraes de e nosso folder digital para conscientizar as pessoas por meios tecnológicos.</p>
<p><b>PALAVRAS-CHAVE:</b> Queimadas, resíduo, poluição do ar</p>

Figura 26 – Resumo do relatório elaborado pelos alunos do Grupo D.

Fonte: Relatório dos alunos, 2019.

Na visita técnica os alunos se interessaram pela usina e mostraram desenvoltura na entrevista (figura 27). Ficaram atentos às alternativas oferecidas no município para evitar as queimadas domésticas e em como poderiam mostrar isso à população.



**Figura 27** – Estudante do Grupo D entrevistando a presidente da associação de catadores de materiais recicláveis (Prudente de Morais/MG, 2019).

A apresentação (figura 28) foi bem interativa. Embora o grupo não tenha preparado uma dinâmica específica eles conversaram bastante com os visitantes e atraíram a atenção para a importância da pesquisa realizada, mostrando as fotos de queimadas (figura 29) que conseguiram registrar. Também mostraram o protótipo que desenvolveram (figura 30) e divulgaram o panfleto digital (figura 31) informando sobre os riscos das queimadas urbanas.



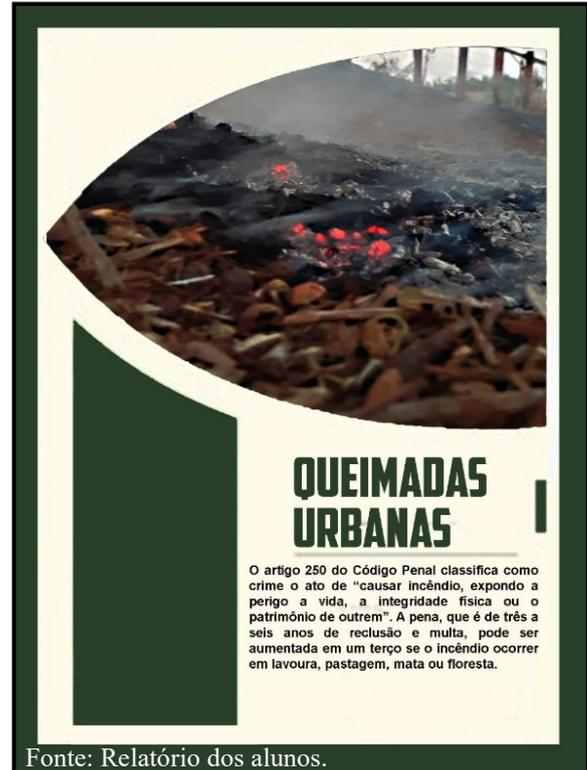
**Figura 28** – Estudantes do Grupo D apresentando o trabalho durante a mostra científica (Prudente de Morais/MG, 2019).



**Figura 29** – Queimada em lote vago registrada pelos estudantes do Grupo D (Prudente de Morais/MG, 2019).



**Figura 30** – Protótipo desenvolvido pelos estudantes do Grupo D para simular o efeito da fumaça aos pulmões (Prudente de Morais/MG, 2019).



**Figura 31** – Panfleto informativo sobre queimadas domésticas elaborado pelos estudantes do Grupo D (Prudente de Morais/MG, 2019).

Com os integrantes deste grupo foi possível discutir sobre a identificação e destinação correta de cada tipo de resíduo, problemas ambientais e à saúde causados pelo descarte incorreto do lixo, importância da coleta seletiva, consequências da queima do lixo doméstico, sistema respiratório e poluição do ar.

Acompanhando o trabalho realizado pelo Grupo D foi possível entender que, mesmo antes do projeto, os estudantes já tinham um olhar diferenciado para questões da comunidade, pois perceberam e se sentiram incomodados com as queimadas realizadas pelos moradores.

Desde o início do projeto os alunos já queriam demonstrar de forma prática os efeitos das queimadas no organismo e por isso foram questionados sobre qual seria a melhor maneira de fazer isso. “Como mostrar os efeitos que as queimadas causam ao organismo?”, “Quais os componentes tóxicos podem ser encontrados na fumaça?”, “Como esses componentes agem em nosso organismo?” foram questões que levaram os estudantes a criar um simulador do sistema respiratório para ilustrar os efeitos que a fumaça proveniente das queimadas pode causar ao organismo.

Então, a partir do questionamento “Como fazer esse protótipo?” os estudantes pesquisaram os materiais de poderiam ser usados para colocar a ideia em prática e decidiram, a partir dos objetivos do grupo e das características dos materiais, utilizar um pote de vidro,

uma seringa, um pulverizador de veneno, uma mangueira de nível, câmara de ar de bicicleta, conexão de antena e algodões para desenvolver o simulador. A ideia foi levar a fumaça proveniente da queima de diversos materiais por meio da mangueira (vias aéreas) até o algodão (alvéolos pulmonares) colocado dentro do pote de vidro (pulmões). A mudança de coloração do algodão foi usada para explicar os componentes tóxicos presentes na fumaça e demonstrar os efeitos que ocasionam ao organismo. Vale ressaltar que o simulador foi idealizado, construído e testado pelos estudantes do grupo D, demonstrando a capacidade inventiva e investigativa deles.

O grupo também desenvolveu um panfleto digital como meio de informar, de forma sustentável, que a realização de queimadas é um ato criminoso, incentivando a participação na coleta seletiva como alternativa para a queima dos resíduos em casa.

O protagonismo e a autonomia ficaram claros ao longo de todo o trabalho, mas sobretudo na criação do protótipo, produto da investigação e da associação dos conhecimentos curriculares e científicos a favor da comunidade, constituindo um grande avanço no processo de alfabetização científica destes estudantes.

## **5.5 Avaliação do trabalho realizado pelos alunos**

O desenvolvimento do projeto foi avaliado em todas as etapas por meio das seguintes metodologias: observação com registro em caderno de campo, roda de conversa e narrativa. Quanto aos processos de avaliação, BENDER (2014, p. 51-52) afirma que

“o *feedback* avaliativo pode ser formativo (isto é, a avaliação acontece durante o processo de ABP (aprendizagem baseada em projetos) para ajudar os alunos a formar ou reorientar seus trabalhos conforme necessário) ou somativo (a avaliação final acontece no término do projeto)”.

O autor ainda ressalta que quando se trata do desenvolvimento de projetos, pode-se utilizar os dois meios para avaliação, sendo que a avaliação formativa é oportunizada em todo o processo, acontecendo por meio de discussões ou comentários sobre o progresso do grupo e/ou da pesquisa, ou sobre um artefato produzido.

A avaliação formativa aconteceu ao longo de todas as etapas, nas quais os alunos foram observados e as informações pertinentes registradas em um diário de bordo, que é um meio muito eficiente para avaliação em campo uma vez que permite ao pesquisador registrar suas observações no momento em que acontecem. Com esse instrumento foi possível

acompanhar o desenvolvimento dos estudantes ao longo de todo o trabalho e perceber sua evolução e apropriação do conhecimento.

As rodas de conversa (figuras 32 a 34) foram realizadas na semana seguinte à apresentação, ou seja, avaliação somativa realizada ao final do trabalho. Cada grupo ouviu a situação-problema com muita atenção, em seguida iniciaram a discussão e indicaram as possíveis soluções. Essas soluções foram baseadas no conhecimento que eles já possuíam ou adquiriram ao longo do trabalho e foram bem criativas, sempre levando em conta a mudança de atitudes relacionadas ao correto gerenciamento dos resíduos.



Foto: André Silva.

**Figura 32** – Realização da Roda de Conversa com os estudantes do Grupo C (Prudente de Morais/MG, 2019).



Foto: André Silva.

**Figura 33** – Realização da Roda de Conversa com os estudantes do Grupo B (Prudente de Morais/MG, 2019).



Foto: André Silva.

**Figura 34** – Realização da Roda de Conversa com os estudantes do Grupo A (Prudente de Morais/MG, 2019).

Outro meio de avaliação somativa utilizado foi a narrativa, também realizada após a apresentação. Com esse método foi possível avaliar individualmente os alunos. Eles responderam ao questionário (figuras 35 e 36) durante o último encontro na sala de informática da escola, e isso permitiu que praticamente todos os participantes do projeto concluíssem essa etapa. Eles descreveram corretamente o processo de gerenciamento de resíduos realizado na cidade e sua impressão ao participar do projeto. A grande maioria ficou muito satisfeita em desenvolver um projeto e acredita que esse método facilitou a

aprendizagem. Nessa etapa, mais uma vez, foi identificada a dificuldade em escrever suas ideias e também em manusear o computador para tal objetivo.

Oliveira (2006) aponta que a avaliação desse tipo de trabalho não leva em consideração apenas o caráter quantitativo, característico das avaliações tradicionais, mas perpassa por todas as etapas do processo. E a cada etapa, “ela faz ajustes entre o ensino e aprendizagem, compara resultados alcançados com resultados esperados, analisa como o conhecimento foi sendo construído, as estratégias usadas pelos alunos para aprender e continuar aprendendo” (OLIVEIRA, 2006, p. 14).



Foto: André Silva.

**Figura 35** – Estudantes dos Grupos B, C e D escrevendo a narrativa (Prudente de Moraes/MG, 2019).



Foto: André Silva.

**Figura 36** – Estudantes dos Grupos A e D escrevendo a narrativa (Prudente de Moraes/MG, 2019).

Ao analisar as falas dos estudantes durante as rodas de conversa e ao ler as narrativas foi possível perceber a apropriação do conhecimento relacionado ao gerenciamento de resíduos e a disposição em divulgar o trabalho realizado na UTCR, bem como incentivar a coleta seletiva.

Segundo Bender (2014) estudos mostram que o rendimento dos alunos tem sido mais satisfatório em trabalhos envolvendo a aprendizagem baseada em projetos em comparação àqueles que utilizam métodos tradicionais. “Uma metanálise sintetizou um grande corpo de pesquisa e indicou que os alunos podem ter melhoria de até 30% na compreensão dos conceitos como resultado da aprendizagem baseada em projetos” (GIJBELS et al., 2005 apud Bender, 2014, p. 33 e 34).

Esses aspectos foram evidenciados ao longo do desenvolvimento do projeto. Em vários momentos os alunos demonstraram a apropriação de conceitos como a diferença entre lixo e resíduo e até se corrigiam quando algum colega usava o termo não apropriado.

*“...resíduo é tudo aquilo que pode ser reutilizado, ou seja, todo material que tenha outra utilidade á partir dele mesmo, já o lixo não pode ser reutilizado..”*

*“... lixo é tudo aquilo que não pode ser utilizado mas já o resíduo pode ser reciclado.”*

Também foi possível perceber que eles aproveitaram a visita à UTCR e conheceram detalhes sobre o seu funcionamento. Um aluno fez questão de evidenciar a presença da usina em uma cidade tão pequena.

*“Aqui na cidade também existe um grupo de colaboradores que trabalham na Usina de Triagem e Compostagem, sim, você deve ta surpreso mas aqui por mais que a cidade seja pequena temos uma Usina de Triagem e Compostagem.”*

Segundo Guerra (2018) os trabalhos de campo são oportunidades para os estudantes aprenderem novos conceitos e exercitarem seu conhecimento por meio do contato direto com o ambiente. Essa concepção ficou evidenciada por meio da fala dos estudantes. Um deles apontou a importância da visita e a relevância do trabalho realizado no local.

*“Em uma visita técnica realizada com a escola ..., tive a oportunidade de conhecer mais afundo o importante trabalho realizado por eles.”*

A dinâmica do trabalho realizado na usina foi descrita por diversos alunos ao longo do projeto, tanto em suas falas quanto na escrita, mostrando que o trabalho de campo foi importante na aquisição de conhecimentos relacionados ao que acontece na comunidade.

*“Primeiramente os resíduos são coletados pelo caminhão da prefeitura em todas as ruas da cidade, depois são levados para a Usina onde são separados pelos catadores da associação ASCAMARE PRUDENTE. Os resíduos orgânicos e rejeitos são levados para o aterro de Betim, pois o de Prudente em esgotado e a compostagem também é feita lá devido as reclamações dos moradores próximos. Os recicláveis são separados, drenados, fardados e vendidos para diferentes tipos de fábricas. Os hospitalares não são levados para a usina e não se sabe o destino dos tais.”*

Uma das competências presente nos PCNEM (2002) para o ensino de Biologia está relacionada à capacidade dos alunos em analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia. E para isso o documento ainda cita como exemplo atividades relacionadas a problemas ambientais como a destinação do lixo e do esgoto.

Essa capacidade de análise, argumentação e posicionamento ficou evidente quando os alunos relataram questões a respeito da coleta seletiva, relacionando a separação dos resíduos

em casa com o trabalho na usina, bem como apontando as consequências do descarte inadequado.

*“A população Prudentina não tem muito o costume de separa os resíduos complicando assim a separação e o trabalho dos funcionários da usina.”*

*“... fato da população não colaborar na coleta seletiva dificulta a separação para a reciclagem tendo que descarta vários materiais.”*

*“Em nossa cidade tem a coleta seletiva mas a maioria das pessoas não se importa com isso, não separando lixo, colocando eles todos misturados ou queimando em suas residências o que é um ato criminoso.”*

Sasseron (2015) afirma que conhecimentos adquiridos a partir de novas experiências impactam os processos de construção de entendimentos e também de tomada de decisões e posicionamentos. Para a autora isso contribui para a ampliação de perspectivas relacionadas à Alfabetização Científica, pois evidencia relações entre ciências, a sociedade e diferentes áreas do conhecimento. Nesse sentido, a preocupação com a área ambiental foi muito citada nos relatos dos estudantes. Um deles escreveu sobre problemas ambientais decorrentes do descarte dos resíduos e ainda relacionou com a questão social considerando prejuízos ocasionados aos catadores:

*“Materiais quando em estado de contaminação, não tem nenhuma chance de ser reciclado ou reaproveitado, o que apresenta riscos para o meio ambiente, pelo fato de ser descartado em sua maioria incorretamente, e gera um porcentual á menos na renda dos colaboradores da associação, interfere economicamente e ecologicamente. [...] Os resíduos quando descartados de maneira incorreta contaminam o solo, água (rios, lagos, o lençol freático e entre outros) ...”*

Bender (2014) ressalta que o envolvimento dos estudantes, por meio da possibilidade de escolha, é fundamental para a participação ativa e a apropriação do projeto pelos alunos e, conseqüentemente, para o sucesso do trabalho. Ao longo da pesquisa foi possível perceber que a grande maioria dos estudantes realmente se apropriou do projeto, tanto pelo envolvimento nas atividades quanto pelas falas e redações nas quais demonstraram orgulho pelo trabalho realizado.

Um aluno, cujo subtema do projeto foi o bioplástico, atentou para a importância de seu trabalho para o ambiente:

*“Fizemos então um bioplástico a partir do bagaço de cana de açúcar e da fécula de mandioca com tempo de degradação menor que os plásticos convencionais, contribuindo para diminuir o acúmulo deste na natureza.”*

Já um estudante que trabalhou com reciclagem de papel deu destaque ao trabalho realizado com alunos do ensino fundamental e a participação na coleta seletiva.

*“Eu e mais 4 amigos desenvolvemos um projeto na escola com o intuito de incentivar nossa comunidade escolar a participarem da coleta seletiva e ensinar como é maneira correta de descarta os resíduos, colocamos em salas de aulas caixas de papelão que nós mesmo confeccionamos para os devidos alunos descartarem o papel utilizado e depois ensinamos para os alunos do 4º ano como se recicla o papel.”*

Outro estudante, que participou do projeto sobre queimadas domésticas, atentou para a importância de seu trabalho sobre um tema que não é muito discutido, mas pode ser prejudicial para a saúde e o ambiente.

*“A uns dias atrás elaborei um trabalho junto com uns colegas sobre os danos que a queima de resíduos doméstico pode causar ao meio ambiente e a nossa saúde, tivemos grandes resultados satisfatórios trazendo assim conhecimento para a população de um assunto não muito abordado.”*

Também pensando em ambiente e saúde um estudante atentou para a importância de seu projeto ao divulgar o trabalho realizado na usina.

*“O projeto realizado teve o intuito de informar e orientar a população do descarte correto dos resíduos e do quanto é importante a coleta seletiva para a preservação do meio ambiente e da saúde.”*

Uma das habilidades que podem ser exploradas com a utilização da Metodologia de Projetos é o desenvolvimento do pensamento crítico, também muito citado em trabalhos relacionados a Alfabetização Científica. De acordo com Moran (2018) no trabalho com projetos os alunos identificam e buscam soluções para problemas dentro de uma comunidade, o que os permite trabalhar diversas habilidades como: lidar com questões interdisciplinares, tomar decisões individuais e em grupo, exercitar o pensamento crítico e criativo e perceber que existem diversas maneiras para se realizar uma tarefa.

Em vários momentos foi possível perceber que os estudantes apresentaram um olhar mais questionador acerca do que era discutido. Um dos alunos afirmou que:

*“E na minha opinião prudente tem muito que evoluir na evolução sobre resíduos pois a prefeitura meio que esqueceu da associação pois eles estão trabalhando em uma situação precária.”*

Isso mostra que, mesmo sem os catadores falarem sobre o assunto, o aluno observou a situação de trabalho a qual eles são submetidos. Um outro exemplo pode ser notado na fala de mais um aluno:

*“Quando fomos visitar a usina descobrimos que são feitos os trabalhos de separação manualmente, eles nos disse que todos os funcionarios são vasinados corretamente contra todos os tipos de doenças e são dados todos os EPI antes de começar a trabalha no local, só que todos os funcionarios que estavam presentes no dia da visita estava somente de luvas e macacões”*

Esta narrativa mostra que este estudante viu muito além do que lhe foi dito, sendo capaz de perceber incoerência entre a fala dos catadores e o que era visualizado, e isto vai de acordo com as falas de Soares e Valle (2020) quando defendem a formação cidadã na educação básica. Segundo as autoras essa formação deve ser fundamentada na criticidade e reflexão e pautadas a partir da Alfabetização Científica. Ainda nesse raciocínio, um aluno percebeu que a eficiência na coleta seletiva dependia muito da atitude da população, pois afirmou que

*“a prefeitura disponibiliza um fôlder com as informações sobre qual o dia correto de colocar os resíduos na lixeira, com isso incentivando a comunidade a separar corretamente os resíduos, mas infelizmente nem todos colaboram.”*

Tal afirmação indica que para ele, a prefeitura informa e incentiva a coleta seletiva, cabendo à população a ação de participar ou não. Guerra (2018) afirma que o trabalho com projetos aproxima os alunos do seu contexto social por meio do desenvolvimento do senso crítico e da resolução de problemas, resultando em uma aprendizagem que tem significado para eles e que os estimula a fazerem escolhas e se comprometerem com elas. Deste modo, fica claro que, para este aluno, a escolha da população em participar da coleta seletiva é fator fundamental para que ela aconteça efetivamente.

Ao avaliar a opinião dos estudantes sobre a utilização de projetos no ensino de biologia foi possível perceber uma resposta positiva, tanto no sentido de ganho de conhecimento, quanto de percepção e participação ativa na comunidade, o que demonstra a importância da realização de trabalhos que promovam a Aprendizagem Significativa.

De acordo com Guerra (2018), o papel da escola vai muito além do ensino de conteúdos, sendo necessário preparar os estudantes para um convívio responsável e atuante na sociedade. Nessa linha, Behrens (2014, p. 103) ressalta a importância da Aprendizagem Significativa na Metodologia de Projetos:

O trabalho educativo na metodologia de projeto favorece a autonomia do aluno no sentido de estimulá-lo a realizar aprendizagem tanto no âmbito individual como no coletivo. Diante disso, fica claro que a aprendizagem significativa é característica principal da metodologia de projetos [...].

As falas a seguir mostram a opinião dos alunos sobre o ganho de conhecimento com esse tipo de trabalho e sua importância para a sociedade.

*“esse trabalho foi muito importante pra mim pois aprendi a separar o resíduo corretamente ,e com esse trabalho também alertamos as pessoas sobre a coleta de resíduo...”*

*“... eu acho muito importante esses projetos de biologia pois as pessoas podem ficar por dentro de coisas que elas não sabiam ou que elas estavam mal informadas, além disso podendo ajudar a sociedade e o meio ambiente a melhorar.”*

*“Investir em uma iniciação científica é algo de extrema importância, já que os jovens são o futuro do nosso país e estão encaminhando para universidades e na feira é preciso a parte escrita, que é o artigo científico, algo que em toda faculdade é necessário.”*

Este último relato mostra que o aluno já percebeu a importância da iniciação científica ainda na educação básica, a fim preparar melhor os estudantes para os trabalhos a serem desenvolvidos nas universidades.

Muitos estudantes também citaram a importância dos projetos na proposição de soluções de problemas para a sociedade, enfatizando questões ambientais e de saúde, o que vai de acordo com o posicionamento de Pereira, Avelar e Lemos (2020, p. 17) ao descreverem e comentarem o objetivo da Alfabetização Científica:

De maneira geral, a AC tem como objetivo formar indivíduos capazes de compreender as questões que vivenciam no seu dia a dia e, a partir disso, espera-se que a população alfabetizada Cientificamente seja capaz de estabelecer relações entre ciência e sociedade, ampliando sua visão de mundo ao ponto de se apropriar do poder de transformar a realidade que o circunda.

Neste sentido, a apropriação do poder transformador da Alfabetização Científica foi observada em diversos relatos dos estudantes, como os citados a seguir.

*“Os trabalhos científicos como este são importantes pois são através deles que se pode-se supor soluções para problemas que afetam toda a população de um modo geral.”*

*“Trabalhos de pesquisa científica como este são de suma importância para supor soluções para problemas socioambientais decorrentes de nossa sociedade...”*

*“Os projetos de estudo da biologia é um grande benefício, ajuda a descobrir meios mais eficientes de ajudar o meio ambiente e a saúde das pessoas. É uma areia muito importante e pode criar projetos bem legais...”*

Deste modo, o trabalho baseado na Metodologia de Projetos permitiu o desenvolvimento de habilidades diversificadas que vão desde a apropriação de conceitos básicos, ao desenvolvimento do senso crítico e exercício da cidadania. Oliveira (2006) aborda o caráter investigativo desse tipo de trabalho como possibilidade para abordar e investigar problemas para além das disciplinas, levando a uma complementaridade de saberes. A autora ainda afirma que o trabalho com projetos estimula os alunos a mobilizar seus conhecimentos e completá-los por meio do desenvolvimento de competências, proposição de tarefas complexas e desafios.

## **5.6 Produto final**

O produto final deste trabalho foi o desenvolvimento de uma sequência didática investigativa (apêndice J) contemplando a utilização da metodologia de projetos aliada a participação cidadã. Esta proposta é apresentada como um meio alternativo ao método tradicional, pois se fundamenta na utilização de estratégias e recursos onde a construção do conhecimento é pautada na autonomia e protagonismo dos estudantes.

Esta proposta foi planejada com objetivo de auxiliar professores que pretendem utilizar a metodologia de projetos em suas aulas por meio da abordagem investigativa e ao mesmo tempo contribuir para o processo de alfabetização científica dos estudantes. Foi pensada de modo a estabelecer uma “conversa” com os docentes, no sentido de expor, numa linguagem clara, objetiva e atraente, os procedimentos para o desenvolvimento das atividades propostas.

Por meio desta sequência didática, os alunos ganham destaque desde a escolha do tema e definição do problema, até a etapa de apresentação do trabalho à comunidade escolar. Os professores agem como mediadores do processo de construção do conhecimento, oferecendo espaço para os alunos apresentarem, discutirem e executarem suas ideias. A utilização de recursos e estratégias diferenciadas também é favorecida pela proposta, cabendo aos estudantes, em consonância com o professor e a partir das atividades planejadas, escolherem os meios para executá-las.

Cabe destacar que a proposta didática elaborada é aberta à utilização em diferentes conteúdos da Biologia e também em outras disciplinas, além de permitir a adaptação e a utilização de parte das atividades caso haja alguma divergência de objetivos ou não seja possível desenvolver toda a sequência.

### **5.7 É viável utilizar a metodologia de projetos na Educação Básica?**

Com a realização desta pesquisa ficou claro que trabalhos envolvendo a metodologia de projetos exigem muito esforço tanto dos professores quanto dos estudantes, porém é uma estratégia educacional que merece ser considerada e aplicada no âmbito das várias propostas de metodologias ativas.

Diante de tantas discussões e do contexto educacional atual, fica a dúvida se é possível desenvolver este tipo de projeto diante de um currículo tão extenso a cumprir, de cobranças advindas de instâncias superiores, pais e alunos e também da falta de valorização que leva os professores a trabalharem exaustivamente.

Trabalhar com projetos exige muito tempo dos professores, tanto na preparação das atividades quanto na execução delas. No caso da Biologia, os conteúdos a serem trabalhados no Ensino Médio são muito extensos e por vezes não é possível contemplar todos eles ao longo do ano letivo. Então, como conseguir tempo para tornar isso possível e ainda introduzir novas metodologias no ensino?

A alternativa encontrada para este trabalho foi desenvolver a maioria das atividades no contraturno, o que não seria possível para grande parcela das instituições de ensino, nem conveniente para os professores, que trabalhariam além do que é determinado e sem obter remuneração para isso.

Neste contexto, a falta de valorização dos professores exige que trabalhem em jornada dupla, tripla para que consigam obter e oferecer um certo conforto à sua família. E ainda são submetidos a condições de trabalho limitadas, como salas de aulas superlotadas e falta de recursos tecnológicos e laboratórios equipados.

Então, diante de tantas dificuldades é difícil encontrar motivação para iniciar um projeto como este, a não ser pela vontade intrínseca que professores possuem de contribuir para a melhoria da educação e fazer a diferença na vida dos alunos e na comunidade onde atuam.

O termo “doação” (de tempo, de recursos, de materiais) é muito falado nas escolas quando se pretende que estratégias diferenciadas sejam utilizadas, mas as atividades dos

professores precisam ser reconhecidas e desenvolvidas dentro do horário de trabalho e com a utilização dos recursos disponibilizados para isso.

Pensando em uma alternativa, o termo em questão poderia ser “Adaptação”. Adaptação aos avanços tecnológicos, à necessidade de motivar e tornar os estudantes protagonistas no processo de aprendizagem, à possibilidade formar cidadãos alfabetizados cientificamente, capazes de ter uma postura crítica e atuante na comunidade.

“Assim, a metodologia de projetos implica mudança de ação docente, pois requer uma proposta que tenha como foco a aprendizagem significativa, conectada com os interesses dos alunos e articulada com problemas reais que se apresentam na sociedade” (BEHRENS, 2014, p. 105).

Considerando todos os obstáculos para a aplicação deste método, da forma como foi utilizado neste trabalho, e a importância da necessidade de adaptação às metodologias ativas, essa proposta pode ser reestruturada. Assim, seria possível contemplar diferentes competências e conteúdos do currículo, permitir que os trabalhos consumam um tempo menor e facilitar seu desenvolvimento no período de aula. Além disso, a interdisciplinaridade também pode estar presente, permitindo utilizar aulas de outros professores e a associação de diferentes áreas do conhecimento.

De acordo com Bender (2014) é comum professores se sentirem sobrecarregados e inseguros ao iniciar trabalhos envolvendo projetos, porém aconselha aos docentes direcionar suas ações de acordo com seu nível de conforto frente a essa metodologia, podendo utilizá-la inicialmente em matérias em que se sentem mais seguros ou ainda desenvolvê-la com colegas de ensino.

É importante ressaltar que, ao optar por trabalhar com projetos, cabe ao professor a escolha da maneira como será essa abordagem ao longo do ano letivo. Pode não ser viável, e nem necessário, trabalhar todos os conteúdos do currículo por meio dessa metodologia, podendo o professor optar por utilizá-la para tratar de assuntos específicos ou de um conjunto de conteúdos, conforme seus objetivos.

O planejamento pode ser feito durante o período destinado para esse fim e de acordo com o número de aulas disponíveis, podendo o professor direcionar a quantidade de atividades a serem desenvolvidas. O acompanhamento de perto pelo professor é muito importante pois, como colocam Santos, Royer e Demizu (2017, p. 14062), “ao mesmo tempo em que o aluno precisa reconhecer a sua própria autoria no projeto, ele também precisa sentir a presença do professor que ouve, questiona e orienta, visando propiciar a construção de conhecimento do aluno.” Deste modo, as atividades podem ser programadas para serem

realizadas no horário de aula, com a presença do professor e fora desse período por meio de encontros dos estudantes. As revisões e discussões com o professor podem ser realizadas ao longo das aulas, seguindo um cronograma previamente elaborado pelo docente, considerando o número de grupos participantes e estabelecendo um tempo para cada um deles. Os alunos podem desenvolver as atividades relacionadas ao projeto como tarefa de casa, podendo optar por realizá-las em diferentes locais.

Para Santos, Royer e Demizu (2017) a utilização de projetos permite, além do envolvimento e cooperação entre os estudantes e entre professores e alunos, a utilização de recursos externos à sala de aula como bibliotecas públicas, computadores, laboratórios, museus, parques, visitas técnicas e estudos de campo. Porém a facilidade de acesso a esses recursos pode não fazer parte da realidade das instituições escolares.

Neste caso, os recursos a serem utilizados podem ser variados e adaptados à realidade dos estudantes como os registros fotográficos e audiovisuais obtidos por meio do celular, realização de entrevistas com agentes públicos e atores sociais e trabalhos de campo no entorno da escola. A necessidade de um laboratório pode ser substituída pela realização de experimentos na própria sala de aula, ou em outro local da escola apropriado para isso, com o uso de materiais alternativos.

Nesse contexto, discussões recentes sobre a necessidade de mudanças educacionais levaram a formulação da BNCC que traz competências que podem ser contempladas com a utilização da metodologia de projetos como

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BNCC, 2018, p. 9).

Mesmo diante de tantas controvérsias, e a partir da experiência vivida, vale ressaltar que foi possível perceber estudantes muito motivados e comprometidos com as atividades desenvolvidas. O conhecimento foi construído por eles, de forma gradativa e envolvente ao longo de todas as etapas e a associação com questões ambientais do município permitiu o exercício da cidadania diante da comunidade.

Bender (2014) afirma que o trabalho com projetos é uma ótima oportunidade para professores que gostam de desafios e de experimentar novas abordagens de ensino. Além disso, ressalta a eficiência dessa metodologia ao permitir um aumento considerável da motivação e desempenho acadêmico dos alunos.

Deste modo, não há motivação maior do que perceber que todo o esforço valeu a pena. Mas para isso o trabalho precisa ser iniciado. Então, diante da questão inicial sobre a viabilidade da utilização da metodologia de projetos na educação básica, me atrevo a dizer que sim, é viável! É viável e extremamente gratificante!

## 6 CONCLUSÃO

A educação é uma área que gera muitas discussões seja com relação à qualidade do ensino, seja referente a destinação de recursos e valorização dos profissionais. O ensino público então, sempre esteve no centro dos debates, pois é muito clara a falta de investimentos e de preocupação com a qualidade do ensino ofertado.

Essa falta de investimentos muitas vezes, impede a utilização de metodologias diferenciadas, mais atrativas para os alunos e que facilitem o processo de ensino-aprendizagem. Porém, existem muitas alternativas que podem permitir tal progresso, sem gerar muitos custos.

Uma delas é Metodologia de Projetos, uma ferramenta que, embora não seja recente, ainda é pouco utilizada na educação básica. Quando incorporado ao planejamento escolar o desenvolvimento de projetos permite o protagonismo dos estudantes, uma vez que eles são convidados a buscar o conhecimento, e possibilita a utilização de recursos variados, inclusive os tecnológicos que estão muito próximos à realidade deles. Ainda pode ser incorporado a este tipo de trabalho, diversas ações e pensamentos que permitem a valorização do local onde vivem e a participação cidadã, tudo é claro atrelado ao conteúdo que se pretende trabalhar.

A Biologia é uma disciplina muito ampla e, por isso, oferece grandes oportunidades para o desenvolvimento de projetos ao longo do período letivo. Na área ambiental, como ocorreu neste trabalho, foi possível delimitar um tema e, a partir de subtemas atrelados a ele, desenvolver diferentes projetos que possibilitaram a utilização de recursos variados, interação entre os estudantes e busca pelo conhecimento.

Com a utilização da metodologia de projetos foi possível oferecer mais autonomia aos estudantes que, com algumas exceções, ficaram bem entusiasmados com a proposta. Ao longo da pesquisa foi observada a construção do conhecimento durante cada etapa por meio da fala, da escrita, das cobranças, das correções e até pela mudança de atitude.

A realização de atividades diversificadas como visita técnica, entrevista, utilização de equipamentos gravação e filmagem e da sala de informática, também atraiu a atenção dos estudantes, pois desvinculou a aprendizagem da sala de aula àquele ambiente fechado,

silencioso, com carteiras dispostas em filas, e isso contribuiu para deixar o trabalho mais prazeroso.

É fundamental salientar que o trabalho com projetos constitui um importante recurso no processo de alfabetização científica, pois permite aliar conteúdos curriculares, conhecimento científico e exercício da cidadania. Oferece meios para estudantes compreenderem que podem desenvolver uma pesquisa científica no local onde vivem, sem equipamentos sofisticados ou protocolos complicados. Além disso, possibilita o desenvolvimento de um olhar mais crítico acerca dos fatos observados na comunidade onde vivem, valorizando a sensação de pertencimento e a participação cidadã no sentido de cobrar, quando necessário, e ajudar a propor soluções quando possível.

Porém, vale ressaltar que um trabalho como este exige muito esforço tanto do professor quanto dos alunos. Os estudantes devem estar motivados, ter disposição para colocar a “mão na massa”, além de comprometimento e disciplina, pois isso é fundamental para o sucesso do trabalho. Os professores precisam estar dispostos a acompanhar grupos diferentes, com ideias e objetivos distintos, intervir em situações de conflito, revisar várias vezes o mesmo trabalho, readequar seu tempo, criar caminhos para auxiliar os alunos sem dar as respostas para suas questões e motivá-los ao longo de toda a pesquisa.

Portanto, é possível afirmar que há cada vez menos espaço para métodos arcaicos de ensino diante de estudantes tão curiosos e com tantos recursos mais atrativos ao seu alcance. Então, o caminho é se adaptar! E a metodologia de projetos pode ser um importante recurso, desde que estudantes e professores estejam dispostos a utilizá-la e a trabalhar em sintonia, de modo a possibilitar a aprendizagem significativa e o sucesso no processo de ensino e aprendizagem.

## **7 PERSPECTIVAS FUTURAS**

Este trabalho foi desenvolvido no sentido de utilizar um método de ensino que possibilite o protagonismo dos estudantes e facilita o processo de ensino e aprendizagem, além de sair do convencional e tornar as aulas mais prazerosas e atrativas.

Diante disso, espera-se que a Metodologia de Projetos no Ensino de Biologia, a partir da sequência didática criada, seja capaz de ajudar professores a desenvolver aulas diferenciadas e eficientes de modo a contribuir na construção do conhecimento. A sequência pode ser adaptada para outros conteúdos, não sendo necessariamente utilizada somente por professores de biologia.

A partir desta experiência, pretende-se utilizar métodos diversificados ao longo do ano letivo, pois foi possível perceber que a utilização de metodologias ativas chama mais a atenção dos estudantes o que já é um grande passo para a consolidação da aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, Renata FM; SILVA, Cibelle Celestino. A abordagem histórico investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4014-ea-32-94-00097.pdf>> Acesso em: 30 mar 2020.

BEHRENS, Maria. Aparecida. Metodologia de projetos: aprender e ensinar para a produção do conhecimento numa visão complexa. In: TORRES, Patrícia Lupion (Org.).

**Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**. Curitiba: SENAR, 2014. p. 95-116. Disponível em: < [https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2\\_04\\_Metodologia-de-projetos.pdf](https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_04_Metodologia-de-projetos.pdf)>. Acesso em: 18 ago 2020.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Tradução Fernando de Siqueira Rodrigues. Revisão Técnica Maria da Graça Souza Horn. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base**. Brasília, 2018. Disponível em: <

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 30 set 2020.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Acesso em: 06 fev 2019.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Curriculares Nacionais. Ciências da Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 18 ago 2020.

BRITO, Brenda Winne da Cunha Silva; BRITO, Leandro Tavares Santos; SALES, Eliemerson de Souza. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, Recife, v.2, n.1, p. 54-60, 2018. Disponível em: < <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/238687/30425>>. Acesso em: 06 abr 2020.

CALÇADE, Paula. Como usar mapas mentais para melhorar aprendizagem na escola. **Revista Nova Escola**, 2019. Disponível em: < <https://novaescola.org.br/conteudo/17882/como-usar-mapas-mentais-para-melhorar-aprendizagem-na-escola>>. Acesso em: 19 ago 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018. Disponível em: < <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852/3040>> Acesso em: 07 abr 2020.

\_\_\_\_\_. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativo. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições**

para implementação em sala de aula. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019. cap. 1, p. 1-20.

ESCOLA ESTADUAL ... . **PPP – Projeto Político Pedagógico**. Prudente de Morais, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALVAO, Cecília. Narrativas em Educação. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132005000200013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132005000200013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 02 set. 2020.

GUERRA, José Adilson dos Santos. **Pedagogia de projetos**: técnicas para ensino de ciências. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**: Prudente de Morais. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/prudente-de-morais/panorama>>. Acesso em: 05 ago 2020.

KOZEL, Salete. As linguagens do cotidiano como representações do espaço: uma proposta metodológica possível. In: Encuentro de Geógrafos de América Latina: caminhando em una américa Latina em transformaci3n, 12., 2009, Montivid3u. **Anais...** . Montivid3u, 2009. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Teoriaymetodo/Metodologicos/04.pdf>>. Acesso em: 03 out 2020.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; GERALDI, Corinta Maria Grisolia; GERALDI, João Wanderley. O trabalho com narrativas na investigação em educação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 31, n. 1, p. 17-44, 2015 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-46982015000100017&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982015000100017&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 02 set. 2020.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MELO, Márcia Cristina Henares de; CRUZ, Gilmar de Carvalho. Roda de conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no ensino médio. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 2, p. 31-39, 2014. Disponível em: <[http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/22222/pdf\\_5](http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/22222/pdf_5)>. Acesso em: 03 set 2020.

MICRUTE, R. L. R; KASHIWAGI, H. M. O uso dos mapas mentais na construção da percepção espacial. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Curitiba: SEED/PR, v.1, 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_ufpr\\_geo\\_artigo\\_regina\\_lucia\\_rocha\\_micrute.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_ufpr_geo_artigo_regina_lucia_rocha_micrute.pdf)>. Acesso em: 19 ago 2020.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo Referência de Minas Gerais: ensino fundamental**. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos\\_estados/documento\\_curricular\\_mg.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/documento_curricular_mg.pdf)> Acesso em: 02 abr 2020.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: \_\_\_\_\_; BACICH, Lilian (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018. parte I, p. 1-25.

\_\_\_\_\_. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, Ponta Grossa, v. 2, p. 15-33, 2015. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)> . Acesso em: 24 set. 2020.

MOURA, Adriana Borges Ferro; LIMA, Maria da Glória Soares Barbosa. A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v.5, n.15, p.24-35, 2014. Disponível em: <<https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/448/414>>. Acesso em: 03 set 2020.

OLIVEIRA, Alana Priscila Lima de; CORREIA, Monica Dorigo. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 163-190, jun. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37996/28997>>. Acesso em: 24 set. 2020.

OLIVEIRA, Cacilda Lages. A metodologia de projetos como recurso de ensino e aprendizagem na educação básica. In.: \_\_\_\_\_. **Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos, na Educação Básica**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação), Capítulo 2, Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-MG), Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <[http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/banco\\_objetos/%7BF2792D2A-C83F-4ABC-BEFD-4ABE1940689F%7D\\_Pedagogia%20Metodologia%20de%20Projetos%20%20Cap%20%20%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20da%20Cacilda.pdf](http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/banco_objetos/%7BF2792D2A-C83F-4ABC-BEFD-4ABE1940689F%7D_Pedagogia%20Metodologia%20de%20Projetos%20%20Cap%20%20%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20da%20Cacilda.pdf)>. Acesso em: 18 ago 2020.

OLIVEIRA, H. T.; VICCHIATTI, C. A. Brainstorm: tempestade de ideias na alfabetização. **Revista Acadêmica Educação e Cultura em Debate**, Goiania, v. 6 (esp. Ensaio sobre metodologias ativas), n. 1, p. 18-21, 2020. Disponível em: <<https://revistas.unifan.edu.br/index.php/RevistaISE/article/viewFile/436/349>>. Acesso em: 19 ago 2020.

PAGAMUNCI, Mirian Eduarda. Tecnologia, inovação e educação: uma análise reflexiva. **Secretaria de Educação do Paraná**, Curitiba, 2010. Disponível em: <[http://www.gestoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_mirian\\_eduarda\\_pagamunci.pdf](http://www.gestoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_mirian_eduarda_pagamunci.pdf)>. Acesso em: 08 mar 2019.

PEREIRA, Beatriz de Oliveira; AVELAR, Brenna Yonarah Santiago; LEMOS, Renata Araújo. Um olhar sobre a alfabetização científica. In: VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra; SÁ-SILVA, Jackson Ronie (Orgs.). **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020. cap. 1. 17-28.

PISSAIA, L. F. et al. Uso da tempestade cerebral como estratégia de ensino: uma reflexão sobre a iniciação à docência na área da saúde. In: II ENLICSUL; II PIBID/Sul; II Seminário Institucional PIBID/UNISINOS, 2017, Campos de São Leopoldo. **Anais...** . Campos de São Leopoldo, 2017. Disponível em:

<<http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/8459/7378-9730-1-DR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 19 ago 2020.

RIBAS JR, F. B. Educação e protagonismo juvenil. **Prattein**, 2004. Disponível em: <[http://prattein.com.br/home/images/stories/230813/Juventude/Educao\\_Protagonismo.rtf.pdf](http://prattein.com.br/home/images/stories/230813/Juventude/Educao_Protagonismo.rtf.pdf)>. Acesso em: 08 fev 2019.

SANTOS, M. B.; ROYER, M. R.; DEMIZU, F. S. B. Metodologia de ensino por projetos: levando a prática para o ensino de ciências. In: Congresso Nacional de Educação, 13., Curitiba, 2017. **Anais...** . Curitiba, 2017. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23884\\_11929.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23884_11929.pdf)>. Acesso em: 30 set 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências – UFMG**, Belo Horizonte, v.17, n. esp., p. 49-67, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>>. Acesso em: 29 set 2020.

\_\_\_\_\_. Alfabetização científica como objetivo do ensino de ciências. In: **Fundamentos Teórico-metodológico para o ensino de ciências: a sala de aula** (Apostila do curso Licenciatura em Ciências USP/Univesp). São Paulo, [20\_\_?a]. Mód. 7. Cap. 5. p. 47-57. Disponível em: <[https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704\\_05.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_05.pdf)>. Acesso em: 01 out 2020.

\_\_\_\_\_. O ensino por investigação na prática: pressupostos e práticas. In: **Fundamentos Teórico-metodológico para o ensino de ciências: a sala de aula** (Apostila do curso Licenciatura em Ciências USP/Univesp). São Paulo, [20\_\_?b]. Mód. 7. Cap. 12. p. 116-124. Disponível em: <[https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704\\_12.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf)>. Acesso em: 01 out 2020.

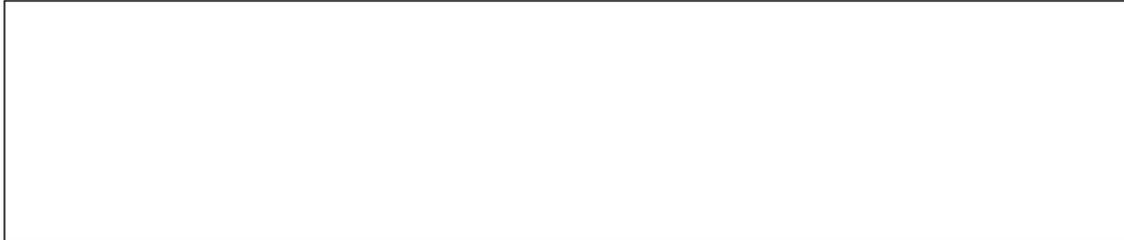
\_\_\_\_\_. O ensino por investigação na prática: condicionantes e limitantes. In: **Fundamentos Teórico-metodológico para o ensino de ciências: a sala de aula** (Apostila do curso Licenciatura em Ciências USP/Univesp). São Paulo, [20\_\_?c]. Mód. 7. Cap. 13. p.126-135. Disponível em: <[https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704\\_13.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_13.pdf)>. Acesso em: 01 out 2020.

SILVA, D. S. L. et al. Desafios do ensino de biologia. In: CONEDU Congresso Nacional de Educação, 3., 2016, Natal. **Anais...** . Natal, 2016. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV056\\_MD1\\_SA4\\_ID12331\\_17082016222121.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA4_ID12331_17082016222121.pdf)>. Acesso em: 08 fev 2019.

SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra; VALLE, Mariana Guelero do. Alfabetização científica e a formação de professores de ciências: caminhos para uma formação crítica. In: \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; SÁ-SILVA, Jackson Ronie (Orgs.). **A alfabetização científica na formação cidadã**: perspectivas e desafios no ensino de ciências. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020. cap. 2. 29-45.

SOUZA, J. C. de; PEREIRA, R. M. Uma reflexão acerca da importância do trabalho de campo e sua aplicabilidade no ensino de Geografia. **Revista Mirante**, Goiânia, 2. ed., v. 01, n. 01, p. 1-15, 2007. Disponível em: <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/215/o/uma\\_reflexao\\_acerca\\_da\\_importancia\\_do\\_trabalho\\_de\\_campo.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/215/o/uma_reflexao_acerca_da_importancia_do_trabalho_de_campo.pdf)>. Acesso em: 24 set 2020.

TANAKA, Oswaldo Y.; MELO, Cristina. **Avaliação de Programas de Saúde do Adolescente**: um modo de fazer. Capítulo IV. São Paulo: Edusp, 2001. Disponível em: <<http://www.livrosabertos.edusp.usp.br/edusp/catalog/view/10/9/44-1>>. Acesso em: 19 ago 2020.

**APÊNDICE A – Carta de Anuência****CARTA DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL**

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com o desenvolvimento da pesquisa intitulada “METODOLOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ESTRATÉGIA QUE BUSCA IDENTIFICAR E PROPOR SOLUÇÕES PARA PROBLEMAS AMBIENTAIS DA COMUNIDADE”, tal como foi submetido à Plataforma Brasil, a ser desenvolvido pela Professora Patrícia Mara Silva Gonçalves, aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia sob a orientação da Professora Dra. Paulina Maria Maia Barbosa, do Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Minas Gerais.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão utilizados nessa pesquisa, concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue:

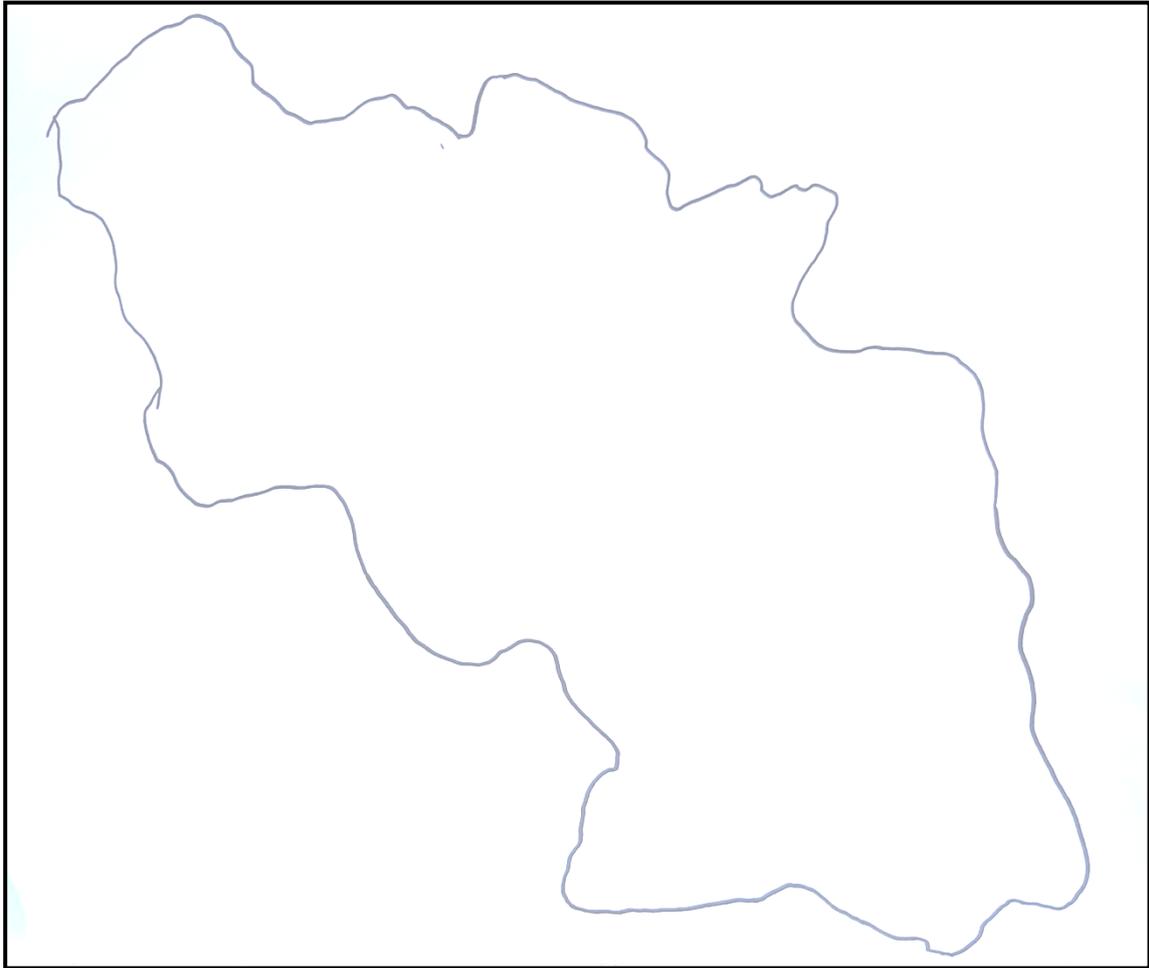
- 1) O cumprimento das determinações éticas da Resolução CNS nº 466/2012;
- 2) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- 3) Que não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa;
- 4) No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

Prudente de Moraes, \_\_\_\_ de agosto de 2019

---

Diretora

**APÊNDICE B – Mapa Mental**



## APÊNDICE C – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;"><b>TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)</b> (Escolares de 07 a 17 anos) (Em atendimento a Resolução 456/12 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde)</p> <p>Caro(a) Aluno(a),</p> <p>Gostaríamos de obter o seu assentimento para sua participação no Projeto de Pesquisa "METODOLOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ESTRATÉGIA QUE BUSCA IDENTIFICAR E PROPOR SOLUÇÕES PARA PROBLEMAS AMBIENTAIS DA COMUNIDADE", sob responsabilidade da pesquisadora Dra. Paulina Maria Maia Barbosa, que se destina a elaborar, aplicar e avaliar ações educativas e de pesquisa em Educação Ambiental por meio do desenvolvimento de projetos que identifiquem e proponham soluções para questões ambientais na comunidade. Esse projeto de pesquisa será realizado nessa escola estadual localizada no município de Prudente de Morais - MG, com alunos do 2º ano do Ensino Médio (tumo matutino), no Componente Curricular Biologia. A sua participação é voluntária e se dará por meio de procedimentos e atividades como: encontros no turno de estudo e no contraturno, realização de rodas de conversas, participação em oficinas sobre métodos científicos, desenvolvimento de mapas mentais, realização de entrevistas, visitas técnicas e saídas de campo, elaboração de relatório e material educativo, apresentação para a comunidade escolar e avaliação anônima sobre o projeto. O desenvolvimento do estudo implicará riscos mínimos como possíveis desconfortos (náuseas e vertigens) e acidentes envolvendo pequenas quedas e quebra de algum material manuseado durante as visitas técnicas e saídas de campo. Para evitar esses danos, os alunos receberão orientações e auxílio da professora. A vontade em participar da pesquisa será respeitada. Depois de assentir a sua participação, os participantes poderão desistir de continuar participando, tendo o direito e a liberdade de retirar seu assentimento em qualquer fase do estudo, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem nenhuma penalidade ou prejuízo. Você não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Participando dessa pesquisa, você irá contribuir para uma melhor abordagem no ensino da Educação Ambiental no espaço escolar. Os resultados dos dados coletados serão analisados e poderão ser publicados, mas, a sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, você poderá entrar em contato com a pesquisadora no e-mail:</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>&lt;maia@ccp.ufmg.br&gt;. Ressalta-se, ainda, que esse projeto será aplicado pela professora Patricia Mara Silva Gonçalves, que é mestrande do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Minas Gerais (Probio/UFMG) e orientada pela pesquisadora supramencionada.</p> <p style="text-align: center;">Assentimento Pos-Informação</p> <p>Eu, _____,</p> <p>fui informado sobre o que a pesquisadora pretende fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo com a minha participação no projeto, sabendo que não há ganho e prejuízo algum e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pela pesquisadora, ficando uma via comigo e outra com a pesquisadora.</p> <p>Endereço do responsável pela pesquisa: Dra. Paulina Maria Maia Barbosa. Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Endereço: Av. Antônio Carlos, nº 6627, Pampulha, Belo Horizonte – MG, CEP. 31270-901. Instituto de Ciências Biológicas, Bloco:13, Sala: 253, Telefone para contato:(31)3409-2603.</p> <p>ATENÇÃO: em caso de dúvidas éticas e para informar ocorrências irregulares ou danosas durante sua participação neste estudo, dirija-se ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais: Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2006, Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG - Brasil. Telefone: (31) 3409-4592. E-mail: &lt;cep@pqpq.ufmg.br&gt;.</p> <p>Belo Horizonte, _____ de _____ de 2019.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;">Paulina Maria Maia Barbosa</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;">Assinatura ou impressão dactiloscópica do(a) aluno(a)</td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;">Nome e Assinatura do(s) responsável(ais) pelo estudo</td> </tr> </table>	Paulina Maria Maia Barbosa		Assinatura ou impressão dactiloscópica do(a) aluno(a)	Nome e Assinatura do(s) responsável(ais) pelo estudo
Paulina Maria Maia Barbosa					
Assinatura ou impressão dactiloscópica do(a) aluno(a)	Nome e Assinatura do(s) responsável(ais) pelo estudo				

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;"><b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)</b> (Responsáveis -Escolares de 6 a 17 anos)</p> <p style="text-align: center;">(Em atendimento a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde)</p> <p>Cari(a) Responsável/Representante Legal,</p> <p>Gostariamos de obter o seu consentimento para participação do(a) aluno(a)</p> <hr/> <p>no Projeto de Pesquisa "METODOLOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ESTRATÉGIA QUE BUSCA IDENTIFICAR E PROPOR SOLUÇÕES PARA PROBLEMAS AMBIENTAIS DA COMUNIDADE", sob responsabilidade da pesquisadora Dra. Paulina Maria Maia Barbosa, que se destina a elaborar, aplicar e avaliar ações educativas e de pesquisa em Educação Ambiental por meio do desenvolvimento de projetos que identifiquem e proponham soluções para questões ambientais na comunidade. Esse projeto de pesquisa será realizado nessa escola estadual localizada no município de Prudente de Morais - MG, com alunos do 2º ano do Ensino Médio (turno matutino), no Componente Curricular Biologia. A participação do(a) aluno(a) sob sua responsabilidade é voluntária e se dará por meio de procedimentos e atividades como: encontros no turno de estudo e no contraturno, realização de rodas de conversas, participação em oficinas sobre métodos científicos, desenvolvimento de mapas mentais, realização de entrevistas, visitas técnicas e saídas de campo, elaboração de relatório e material educativo, apresentação para a comunidade escolar e avaliação anônima sobre o projeto. O desenvolvimento do estudo implicará riscos mínimos como possíveis desconfortos (náuseas e vertigens) e acidentes envolvendo pequenas quedas e quebra de algum material manuseado durante as visitas técnicas e saídas de campo. Para evitar esses danos, os alunos receberão orientações e auxílio da professora. A vontade em participar da pesquisa será respeitada. Depois de consentir a participação do(a) aluno(a), os participantes poderão desistir de continuar participando, tendo o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase do estudo, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem nenhuma penalidade ou prejuízo. O(A) aluno(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Participando dessa pesquisa, ele(a) irá contribuir para uma melhor abordagem no ensino da Educação Ambiental no espaço escolar. Os resultados dos dados coletados serão analisados e poderão ser publicados, mas, a identidade do(a) aluno(a) não será</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, você poderá entrar em contato com a pesquisadora no e-mail: &lt;maia@ccb.ufmg.br&gt;. Ressalta-se, ainda, que esse projeto será aplicado pela professora Patrícia Mara Silva Gonçalves, que é mestrande do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Minas Gerais (ProBio/UFMG) e orientada pela pesquisadora supramencionada.</p> <p>Consentimento Pós-Infomação</p> <p>Eu, _____,</p> <p> fui informado sobre o que a pesquisadora pretende fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo com a participação do(a) aluno(a) supracitado(a) no projeto, sabendo que não há ganho e prejuízo algum e que ele(a) pode sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pela pesquisadora, ficando uma via comigo e outra com a pesquisadora.</p> <p>Endereço do responsável pela pesquisa: Dra. Paulina Maria Maia Barbosa. Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Endereço: Av. Antônio Carlos, nº 6627, Pampulha, Belo Horizonte - MG, CEP 31270-901. Instituto de Ciências Biológicas, Bloco: 13, Sala: 253, Telefone para contato: (31) 3409-2603.</p> <p>ATENÇÃO: em caso de dúvidas éticas e para informar ocorrências irregulares ou danosas durante sua participação neste estudo, dirija-se ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais: Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG - Brasil. Telefone: (31) 3409-4592. E-mail: &lt;coep@pqp.ufmg.br&gt;.</p> <p>Belo Horizonte, ____ de _____ de 2019.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 60%; height: 40px; vertical-align: bottom;">Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) responsável/representante legal</td> <td style="width: 40%; vertical-align: top; text-align: center;">Paulina Maria Maia Barbosa</td> </tr> <tr> <td style="width: 60%; height: 40px; vertical-align: bottom;">Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) responsável/representante legal</td> <td style="width: 40%; vertical-align: top; text-align: center;">Nome e Assinatura do(s) responsável(is) pelo estudo</td> </tr> </table>	Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) responsável/representante legal	Paulina Maria Maia Barbosa	Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) responsável/representante legal	Nome e Assinatura do(s) responsável(is) pelo estudo
Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) responsável/representante legal	Paulina Maria Maia Barbosa				
Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) responsável/representante legal	Nome e Assinatura do(s) responsável(is) pelo estudo				

### **APÊNDICE E – Situação-problema apresentada na roda de conversa do Grupo A**

#### **RODA DE CONVERSA – GRUPO A (USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM)**

Em Prudente de Moraes está acontecendo um processo de mobilização da população para a coleta seletiva e vocês se cadastraram para participar como agentes de Educação Ambiental para a coleta seletiva. Uma das ações é bater de porta em porta e conversar com os moradores e comerciantes sobre a importância da participação de todos os cidadãos prudentinos.

Uma das casas que estão na rota de vocês é a do Frederico. Fred é um rapaz que mora no bairro São João II, tem em torno de 17 anos de idade e ficou um pouco receoso de convidar vocês para entrar, então conversou com o grupo na porta de casa mesmo. Pela conversa inicial vocês perceberam que ele não sabe muito sobre o assunto. O que vocês, enquanto agentes de Educação Ambiental para a coleta seletiva, diriam a ele?

Depois de ouvir vocês, ele falou que não adianta a população separar os resíduos, pois, mesmo sem conhecer o local, ele já ouviu falar que em Prudente tem um lixão onde o pessoal da prefeitura fala que separa o lixo, mas isso é a maior mentira porque todo o lixo que é coletado pelo caminhão é jogado nesse lugar a céu aberto atraindo moscas e ratos.

Diante desse relato, quais argumentos vocês usariam para convencer Fred a participar da coleta seletiva?

### **APÊNDICE F – Situação-problema apresentada na roda de conversa do Grupo B**

#### **RODA DE CONVERSA – GRUPO B (BIOPLÁSTICO)**

Em Prudente de Moraes está acontecendo um processo de mobilização da população para a coleta seletiva e vocês se cadastraram para participar como agentes de Educação Ambiental para a coleta seletiva. Uma das ações é bater de porta em porta e conversar com os moradores e comerciantes sobre a importância da participação de todos os cidadãos prudentinos.

Um dos estabelecimentos que está na rota de vocês é o Bar do Sr. Antônio. Sr. Antônio é um antigo morador do bairro Maracanã onde tem um bar há mais de 20 anos e por isso passou por vários momentos diferentes quanto ao tipo de lixo que normalmente descarta para a coleta. Ele é um senhor muito receptivo e logo convidou vocês para entrar e tomar um refrigerante enquanto explicam o motivo da visita. O que vocês, enquanto agentes de Educação Ambiental para a coleta seletiva, diriam a ele?

Depois de ouvir vocês com muita atenção, Sr. Antônio até concordou sobre a importância da coleta seletiva, mas falou que prefere utilizar em seu bar as embalagens descartáveis, como garrafa Pet, canudinho e copos, porque assim não teria trabalho para lavar ou ficar trocando garrafa retornável.

Diante desse relato, quais argumentos vocês usariam para convencer o Sr. Antônio a reduzir o uso de materiais de plástico?

### APÊNDICE G – Situação-problema apresentada na roda de conversa do Grupo C

#### RODA DE CONVERSA – GRUPO C (RECICLAGEM DE PAPEL E ORGÂNICOS)

Em Prudente de Moraes está acontecendo um processo de mobilização da população para a coleta seletiva e vocês se cadastraram para participar como agentes de Educação Ambiental para a coleta seletiva. Uma das ações é bater de porta em porta e conversar com os moradores e comerciantes sobre a importância da participação de todos os cidadãos prudentinos.

Um dos locais que está na rota de vocês é uma escola muito antiga localizada no Centro. Nessa escola estudam alunos de 6 a 18 anos de diferentes bairros da cidade e vocês conversarão com eles na sala de aula. O que vocês, enquanto agentes de Educação Ambiental para a coleta seletiva, diriam a eles?

Depois de ouvir vocês, um dos alunos disse que não vê problema em jogar papel no chão ou deixar pratos com restos de comida espalhados pela escola, pois assim estão contribuindo para manter o emprego das serventes.

Outro aluno disse que em sua casa tem apenas uma lixeira e é lá que todos os moradores descartam o lixo que recolhem do banheiro, da cozinha e de outros locais da casa.

Diante desses relatos, quais argumentos vocês usariam para convencer os alunos a participarem da coleta seletiva tanto na escola como em casa?

### APÊNDICE H – Situação-problema apresentada na roda de conversa do Grupo D

#### RODA DE CONVERSA – GRUPO D (QUEIMADAS URBANAS)

Em Prudente de Moraes, está acontecendo um processo de mobilização da população para a coleta seletiva e vocês se cadastraram para participar como agentes de Educação Ambiental para a coleta seletiva. Uma das ações é bater de porta em porta e conversar com os moradores sobre a importância da participação de todos os cidadãos prudentinos.

Uma das casas que está na rota de vocês é a da D. Carmem. D. Carmem é uma senhora muito alegre e receptiva que mora há muito tempo no bairro Emília e logo lhes convida para entrar e tomar um suco enquanto explicam o motivo da visita. O que vocês, enquanto agentes de Educação Ambiental para a coleta seletiva, diriam a ela?

Depois de ouvir atentamente, D. Carmem explica que o lixo da casa dela já tem destino: duas vezes por semana ela junta todos os sacos coloca num tambor e atea fogo. Segundo ela esse é um modo muito mais prático que ficar separando lixo em várias lixeiras diferentes, o que daria muito trabalho e ocuparia muito o tempo dela.

Diante desse relato, quais argumentos vocês usariam para convencer D. Carmem a participar da coleta seletiva?



# Sequência Didática

## METODOLOGIA

## DE PROJETOS:

tornando essa estratégia possível



Fonte: [encurtador.com.br/acjK8](http://encurtador.com.br/acjK8)



Fonte: [encurtador.com.br/hmMNZ](http://encurtador.com.br/hmMNZ)



Fonte: [encurtador.com.br/loD07](http://encurtador.com.br/loD07)

## PRUDUTO EDUCACIONAL

Esta sequência didática é produto do trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) ofertado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES). Caso queira ter acesso ao texto completo acesse o repositório do PROFBIO/UFMG por meio do link <https://repositorio.ufmg.br/> e busque pelo trabalho acadêmico METODOLOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: identificação e proposição de soluções para mitigar algumas questões ambientais de uma comunidade.

**Mestranda:** Patrícia Mara Silva Gonçalves

**Orientadora:** Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

**Coorientador:** Prof. Dr. Daniel Marchetti Maronese

Agradeço ao PROFBIO, à UFMG e à CAPES pela oportunidade oferecida para elaboração desta proposta e aos professores Paulina e Daniel pelo dedicado acompanhamento ao longo do desenvolvimento de todo o trabalho.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Belo Horizonte

2020

**Caro (a) Colega Professor (a),**

é com muito prazer que compartilho com você esta sequência didática! Sei e vivo todos os dias as dificuldades e as alegrias proporcionadas por nossa profissão e é por isso que apresento tal proposta educacional, desenvolvida a partir de uma experiência que, ao meu ver, merece ser dividida e replicada.

Ela é voltada para professores que gostam de desafios e têm a intenção de utilizar metodologias que promovam o protagonismo e autonomia dos estudantes em suas aulas. Foi planejada com objetivo de auxiliar professores que, como eu, pretendem utilizar a metodologia de projetos por meio da abordagem investigativa e ao mesmo tempo contribuir para o processo de alfabetização científica dos estudantes.

Esta sequência didática foi elaborada de modo a estabelecer uma “conversa” com vocês, no sentido de expor, numa linguagem clara, objetiva e atraente, o passo a passo para o desenvolvimento das atividades propostas. Além disso, apresento sugestões de acordo com as dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento do trabalho e dicas para adaptações conforme com a sua necessidade.

Ressalto que, embora eu seja professora de Biologia e tenha utilizado a sequência didática para discutir sobre questões ambientais, esta proposta pode ser adaptada para outros conteúdos e disciplinas, além de permitir integração entre diferentes áreas do conhecimento.

Sendo assim, acredito que esta sequência didática é um eficiente meio para te auxiliar a desenvolver projetos com seus alunos e espero que você tenha o mesmo sucesso que tive com os meus.

Bom trabalho!

Sempre a disposição,  
Professora Patrícia Gonçalves  
(patriciamarasg@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

As chamadas metodologias educacionais tradicionais, que priorizam a memorização, onde o professor tem um papel de transmissor das informações, não acompanharam as demandas da sociedade moderna e, por isso, se faz necessária a adoção de estratégias mais inclusivas, em que os alunos tenham uma participação ativa na construção do conhecimento.

Nesse sentido surge a possibilidade da prática de ações que proporcionem o Ensino por Investigação, abordagem cuja principal característica é permitir que o estudante se torne o agente principal na construção do conhecimento, e que, segundo Sasseron [20\_\_?a] favorece a utilização de recursos variados, tanto tradicionais quanto inovadores.

Diante disso, Carvalho (2019) defende que é preciso criar na escola um espaço propício para a construção do conhecimento, desenvolvendo “um ambiente investigativo nas salas de aula de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica” (SASSERON; CARVALHO, 2008 apud CARVALHO, 2019, p. 9).

Deste modo, pode-se entender a investigação como um importante instrumento no processo de alfabetização científica dos estudantes. Sasseron [20\_\_?b, p. 131] afirma que “é possível traçar relações entre a Alfabetização Científica como perspectiva didática e o ensino por investigação como abordagem didática: se trabalhados em conjunto, o ensino por investigação possibilita o surgimento da Alfabetização Científica”.

Nesse contexto, Carvalho (2019, p. 9) propõe a utilização de sequências didáticas investigativas “... isto é, sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.”

De acordo com Carvalho (2011) apud Sasseron [20\_\_?a, p. 121], as propostas investigativas se fundamentam em quatro principais etapas: “o problema para a construção do conhecimento; a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na resolução do problema; a tomada de consciência; e a construção de informações.”

Diante do exposto, vale ainda ressaltar que, de acordo com Sasseron [20\_\_?a], a grande atenção e novidade trazidas pelo ensino por investigação, não está relacionada com as atividades que são levadas à sala de aula, mas se referem ao modo como o professor trabalha com seus alunos, sendo orientador e colocando-os como atores centrais no processo de aprendizagem. Deste modo, pode-se relacionar o ensino de ciências por investigação “com a formação de estudantes aptos a utilizar a metodologia de resolução de problemas e os raciocínios a ela vinculados para a tomada de decisões e a emissão de posicionamento sobre situações vivenciadas...” (SASSERON, [20\_ \_?b], p. 133).

Pensando nisso, uma, dentre tantas possibilidades para o desenvolvimento de aulas investigativas, é a utilização da Metodologia de Projetos, uma estratégia que, além de propiciar a investigação, potencializa o protagonismo dos estudantes, promove a aprendizagem significativa e contribui para o processo de alfabetização científica.

Neste contexto, desenvolvemos esta sequência didática investigativa contemplando a utilização da metodologia de projetos, aliada à participação cidadã. Esta proposta é apresentada como um meio alternativo ao método tradicional, pois se fundamenta na utilização de estratégias e recursos onde a construção do conhecimento é pautada na autonomia e protagonismo dos estudantes.

Por meio desta sequência didática, os alunos ganham destaque desde a escolha do tema e definição do problema até a etapa de apresentação do trabalho à comunidade escolar. Os professores agem como mediadores do processo de construção do conhecimento, oferecendo espaço para os alunos apresentarem, discutirem e executarem suas ideias. A utilização de recursos e estratégias diferenciadas também é favorecida pela proposta, cabendo aos estudantes, em consonância com o professor e a partir das atividades planejadas, escolherem os meios para executá-las.

Cabe destacar que a proposta didática elaborada é aberta à utilização em diferentes conteúdos da Biologia e também em outras disciplinas, além de permitir a adaptação e a utilização de parte das atividades caso haja alguma divergência de objetivos ou não seja possível desenvolver toda a sequência.

Sendo assim, esta sequência didática não contempla conteúdos específicos, mas habilidades e competências previstas em documentos referência para área educacional brasileira, como as que são dispostas a seguir.

<b>Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN + Ensino Médio (2002)</b>	
<b>Área: Representação e comunicação</b>	
Símbolos, códigos e nomenclaturas	Reconhecer e utilizar adequadamente na forma oral e escrita símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.
Análise e interpretação de textos e outras comunicações	Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios.
Elaboração de comunicações	Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências.
Discussão e argumentação de temas de interesse	Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.
<b>Área: Investigação e compreensão</b>	
Estratégias para enfrentamento de situações-problema	Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.
Interações, relações e funções; invariantes e transformações	Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações; identificar regularidades, invariantes e transformações.
Modelos explicativos e representativos	Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.
Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas	Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.
<b>Área: Contextualização sociocultural</b>	
Ciência e tecnologia na história	Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.
Ciência e tecnologia na cultura contemporânea	Compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea.
Ciência e tecnologia na atualidade	Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.
Ciência e tecnologia, ética e cidadania	Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania.

Fonte: PCN+ Ensino Médio, 2002.

## Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018) e Currículo Referência de Minas Gerais (2018)

### COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

Fonte: BNCC, 2018; Currículo Referência de Minas Gerais, 2018.

## OBJETIVOS

### Objetivo Geral

Possibilitar e auxiliar na utilização da metodologia de projetos na educação básica por meio da abordagem investigativa e, deste modo, contribuir para o processo de alfabetização científica dos estudantes.

### Objetivos Específicos

- ✓ Definir questões possíveis de serem trabalhadas pelos alunos.
- ✓ Possibilitar a construção e análise de situações-problema.
- ✓ Familiarizar os estudantes com a linguagem e metodologia científica.
- ✓ Desenvolver meios para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso.
- ✓ Aumentar o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

**Público-Alvo:** Estudantes do Ensino Médio, mas pode ser adaptada para outros níveis de ensino.

**Duração:** variável, de acordo com planejamento do professor.

## SÍNTESE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

<b>Atividade</b>	<b>Duração</b>	<b>Objetivo</b>
Mobilização	2 aulas de 50 minutos	Introduzir, por meio da elaboração de um mapa mental, o projeto a ser desenvolvido de modo a despertar o interesse dos estudantes em participar.
Escolha do tema	1 aula de 50 minutos	Escolher, utilizando o método “Chuva de Ideias”, o tema central do trabalho por meio da participação ativa dos estudantes, de modo a favorecer a apropriação e o envolvimento no projeto.
Definição do subtema e da pergunta central	1 aula de 50 minutos	Definir, por meio de discussão, o subtema e a pergunta central do trabalho de modo a direcionar as atividades a serem realizadas pelos grupos.
Capacitação para desenvolvimento de projetos e relatórios de pesquisa	1 aula de 50 minutos	Capacitar, por meio de aula dialogada, os estudantes para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e relatórios científicos.
Elaboração do projeto de pesquisa	Variável	Planejar o desenvolvimento do trabalho, por meio da elaboração de um projeto de pesquisa, que dê subsídios e oriente a execução das atividades.
Execução do projeto de pesquisa	Variável	Orientar quanto à realização das atividades planejadas de modo a permitir o desenvolvimento da pesquisa.
Acompanhamento da execução do projeto de pesquisa	Todo o tempo do trabalho	Orientar os professores quanto ao acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos.
Avaliação por meio de observação e registro em Caderno de campo	Todo o período do trabalho	Orientar quanto ao desenvolvimento da avaliação formativa “observação com registro em caderno de campo” ao longo da realização do trabalho.
Avaliação por meio de roda de conversa	Cerca de 8 minutos por grupo	Orientar quanto ao desenvolvimento da avaliação somativa “roda de conversa” ao final do trabalho realizado.
Avaliação por meio de narrativa	Variável	Orientar quanto ao desenvolvimento da avaliação somativa “narrativa” ao final do trabalho realizado.

## Atividade 1 MOBILIZAÇÃO

Em aprendizagens baseadas em projetos a presença da “Âncora” é fator fundamental para que os alunos se interessem pelo trabalho. Segundo Bender (2014) a âncora é um meio utilizado para introduzir o projeto aos alunos e permitir que haja um interesse por ele, podendo ser abordada em diversos formatos como vídeos, narrativas e reportagens. Nesta atividade a abordagem será realizada por meio do desenvolvimento de um Mapa Mental. Para Kozel (2009) os mapas mentais, muito usados na área da educação, podem ser considerados uma forma de linguagem, desenvolvida a partir de significados, valores e atitudes, que reflete a realidade ou vivência social dos indivíduos, podendo, assim, ser um importante meio para os estudantes expressarem a visão que têm de sua cidade.

Objetivo: introduzir, por meio da elaboração de um mapa mental, o projeto a ser desenvolvido de modo a despertar o interesse dos estudantes em participar.

Duração: 2 aulas de 50 minutos.

Materiais:

- ✓ Cartolina
- ✓ Pincel atômico
- ✓ Lápis de escrita
- ✓ Lápis para colorir

Desenvolvimento:

Preparação Prévia: para essa preparação o professor deve desenhar em cartolina um mapa com os contornos da cidade que servirá de base para os alunos construírem seu mapa mental. Faça quantas cópias julgar necessário de acordo com o número de grupos que poderão ser formados na turma. O desenho deve ter apenas o contorno para que os estudantes possam preenchê-lo.

Aula 1 – Desenvolvimento do Mapa Mental: em sala, peça aos estudantes para se organizarem em grupos com no mínimo 3 e no máximo 5 integrantes. Entregue um mapa

a cada grupo e peça que desenhem nele os aspectos que considerarem como pontos positivos e pontos negativos da cidade. Lembre-os de analisar diferentes áreas (educação, esporte, meio ambiente, lazer, saúde, infraestrutura), considerar a opinião de todos os integrantes e fazer desenhos coloridos e criativos.

Aula 2/Momento 1 – Discussão: esse será o momento de discutir sobre as questões levantadas no mapa e expor a proposta de trabalho. A discussão pode acontecer por meio da apresentação dos mapas pelos alunos de cada grupo e levantamento questões mais frequentes, dando ênfase aos problemas representados.

Aula 2/Momento 2 – Exposição da Proposta: explique a proposta de trabalho detalhando cada etapa a ser realizada, mobilizando a participação de todos os estudantes. Enfatize a importância do projeto para eles e para todos os envolvidos, os ganhos que eles terão ao desenvolvê-lo. Não se esqueça de dar abertura para os alunos perguntarem e proporem sugestões.

### **Fique Atento!**

Para o desenvolvimento do mapa mental você pode usar um desenho base e escolher o que será desenhado pelos alunos de acordo com o objetivo da sua proposta. Neste caso foi utilizado o mapa da cidade porque o projeto era atrelado a questões da comunidade, mas pode-se usar a escola, o corpo humano ou uma árvore, por exemplo.

Caso o tempo seja curto, você pode pedir para os alunos para escreverem no mapa em vez de desenharem e determinar um tempo para isso, de modo que as atividades sejam desenvolvidas em apenas uma aula.

## Atividade 2 ESCOLHA DO TEMA

A liberdade dada aos estudantes para escolher o tema do trabalho é fundamental para o envolvimento deles durante todas as etapas seguintes. Bender (2014) atenta para a importância da participação ativa dos alunos durante esta etapa. Segundo ele a apropriação do projeto, e conseqüentemente a motivação dos alunos, estão relacionados, entre outras coisas, ao poder de escolha sobre as questões a serem abordadas e sobre as atividades a serem realizadas. Essa escolha será realizada por meio do método “Chuva de Ideias” com posterior discussão, pois essa estratégia possibilita uma participação aberta dos estudantes na tomada de decisões. É uma técnica que pode ser usada na educação para valorizar as ideias dos estudantes pois, nesse caso “o docente estimula o senso crítico e reflexivo dos estudantes, que em contrapartida expõem suas considerações ao grande grupo.” (FERREIRA; NUNES, 2016, apud PISSAIA et al. 2017 p. 2).

Objetivo: escolher, utilizando o método “Chuva de Ideias”, o tema central do trabalho por meio da participação ativa dos estudantes, de modo a favorecer a apropriação e o envolvimento no projeto.

Duração: 1 aula de 50 minutos

Materiais:

- ✓ Quadro
- ✓ Pincel ou giz

Desenvolvimento:

Momento 1 – Chuva de Ideias: escreva no centro do quadro o termo “Tema do Projeto” e em seguida peça aos alunos para dar sugestões de questões a serem investigadas de acordo com o mapa mental desenvolvido por eles. Atente-os para a escolha de temas que tenham ligação com a disciplina lecionada por você. A medida que os estudantes forem falando vá preenchendo o quadro com as sugestões deles. Escreva todas, sem exceção. Determine um tempo para esse momento.

Momento 2 – Escolha do Tema: agora é o momento de promover uma discussão para escolher o tema do projeto. Tente ouvir todos os estudantes que quiserem expor suas ideias de modo a favorecer uma escolha democrática, alertando os alunos que o tema esteja relacionado com a disciplina. Estimule-os a explicar seu ponto de vista com perguntas do tipo:” Por que escolher esse tema?”, “Como poderíamos trabalhar esse tema?”, “Qual relação podemos fazer com a matéria?”, “Quais conteúdos podemos trabalhar?”. Fazer a escolha por meio da discussão é uma ótima alternativa, mas caso não seja possível, promova uma votação depois da exposição dos pontos de vista.

### **Fique Atento!**

Se, pela análise do mapa mental, você perceber que serão muitas sugestões divida a escolha do tema em dois momentos usando o mesmo método. Primeiro escolha a área de atuação e depois um tema dentro dessa área. Não se esqueça de promover a escolha democrática em ambos, pois dar voz aos alunos é fundamental em metodologias ativas.

Você também pode sugerir o tema a ser trabalhado de acordo com seu planejamento, mas é importante colocar os alunos presentes na tomada de decisões como, por exemplo, pedir a eles que escolham tópicos relevantes que tenham relação com o tema proposto por você.

### Atividade 3

## DEFINIÇÃO DO SUBTEMA E DA PERGUNTA CENTRAL

A escolha de um subtema para o trabalho do grupo permite a utilização de diversas abordagens relacionadas ao tema central e amplia o horizonte de conhecimento dos alunos. A definição da pergunta central é o ponto chave do projeto, constituindo numa ação muito importante para direcionar o trabalho a ser realizado. De acordo com Bender (2014) é comum que os estudantes fiquem um pouco “perdidos” nessa etapa, mas ressalta que a definição da questão motriz é o principal foco da pesquisa, constituindo fator fundamental para o envolvimento dos alunos e também para a escolha e direcionamento das atividades. O autor ainda cita pesquisas que indicam que a pergunta central pode ser elaborada previamente pelo professor ou desenvolvida pelos grupos de trabalho, sendo esta última uma boa oportunidade para motivar ainda mais os estudantes.

**Objetivo:** definir, por meio de discussão, o subtema e a pergunta central do trabalho de modo a direcionar as atividades a serem realizadas pelos grupos.

**Duração:** 1 aula de 50 minutos.

**Materiais:**

- ✓ Caderno
- ✓ Lápis ou caneta esferográfica

**Desenvolvimento:**

Momento 1 – formação dos grupos: peça aos estudantes que formem grupos com 3 a 5 integrantes para o desenvolvimento do projeto. Enfatize que o grupo deverá trabalhar em conjunto ao longo de todo o trabalho.

Momento 2 – escolha do subtema: explique aos alunos que esse é o momento de escolher o subtema do trabalho que o grupo irá realizar. Atente-os que essa escolha deve ser relacionada ao tema central definido na etapa anterior.

Momento 3 – definição da pergunta central: comece essa discussão mostrando a importância desta etapa, explicando aos estudantes que a pergunta que eles irão

formular direcionará todas as atividades futuras. Peça-os para considerar nessa escolha a possibilidade de investigação da questão observando o tempo que seria gasto, os recursos disponíveis, a forma como seria a busca por respostas. Utilize perguntas como “Será que teremos tempo para fazer essa investigação?”, “Qual seria a melhor forma para investigar? É possível fazer isso?”, “Quanto seria o gasto para fazer essa investigação? Temos esse recurso?”, “Possuímos os materiais necessários? Como consegui-los?”. Definida a pergunta oriente-os para anotá-la no caderno.

### **Fique Atento!**

A formação dos grupos pode ocorrer pela escolha do professor ou dos estudantes, porém é preciso considerar que trabalharão juntos por um longo período, afim de evitar conflitos. O número de integrantes pode variar, mas é recomendável de 3 a 5 para permitir a socialização e uma realização equilibrada das tarefas.

Fique atento às discussões tanto na escolha do subtema quanto da pergunta central. Pode haver necessidade de intervenção mais ativa devido a pontos de vista divergentes. Nesse caso intervenha de modo a possibilitar uma escolha democrática que favoreça ações de ganho coletivo, ou que tenha uma relação mais próxima com seus objetivos.

## Atividade 4

### CAPACITAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS E RELATÓRIOS DE PESQUISA

O projeto de pesquisa é um documento que apresenta todos os aspectos a serem observados e atividades a serem desenvolvidas, constituindo um ótimo meio para se planejar o trabalho. Já o relatório apresenta a pesquisa realizada, contando detalhadamente todas as etapas e procedimentos realizados. Então, diante da relevância desses produtos é importante oferecer um momento para que os alunos entendam como eles devem ser desenvolvidos. Além disso, os PCNEM (2002) ressaltam a importância do desenvolvimento desses documentos quando, em uma suas competências para o ensino de Biologia, cita a escrita de relatórios, pequenas sínteses ou relatos orais, utilizando linguagem específica, como meios para promover a elaboração de comunicação oral ou escrita, de modo a relatar, analisar e sistematizar as atividades desenvolvidas.

Objetivo: capacitar, por meio de aula dialogada, os estudantes para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e escrita de relatórios científicos.

Duração: 1 aula de 50 minutos

Materiais:

- ✓ Lápis ou caneta esferográfica
- ✓ Caderno para anotações

Desenvolvimento:

Preparação Prévia: Defina quais são os tópicos a serem abordados pelos alunos no relatório e no projeto de pesquisa. Como provavelmente eles não têm experiência na elaboração de projetos e relatórios recomenda-se usar, a princípio, itens básicos:

Projeto de Pesquisa: introdução, justificativa, objetivos, levantamento de hipóteses, atividades a serem realizadas (onde, quando, por quem, como), cronograma e referências.

Relatório Científico: resumo, introdução, justificativa, objetivos, material e métodos, resultados e discussão, conclusão e referências.

Aula: esta atividade pode ser realizada por meio de aula dialogada. Inicialmente discuta com os estudantes a importância de se fazer o projeto de pesquisa, para planejar o trabalho, e o relatório científico, para divulgar o trabalho realizado. Enfatize a importância da realização de pesquisa bibliográfica sobre o tema e subtema antes de iniciar o desenvolvimento para direcionar a escrita e resalte sobre a importância de se referenciar os trabalhos utilizados, a fim de evitar o plágio. Nesta aula, atente para os tópicos que cada documento deve apresentar explicando o objetivo de cada um e a forma correta de escrevê-lo (observando tempos e pessoas verbais), e ofereça variados exemplos também. Sugira aos estudantes que anotem as informações para uma posterior consulta e ofereça espaço para discussão e esclarecimento de dúvidas.

### **Fique Atento!**

Essa é uma etapa que pode ser desenvolvida de diversas maneiras. Se preferir, prepare um material, impresso e/ou para projeção, compilando as informações a serem abordadas. Essa preparação prévia é importante para facilitar abordagem em sala e otimizar o tempo, além de possibilitar ao professor a revisão acerca da elaboração de projetos de pesquisa e relatórios científicos.

Caso ainda reste tempo, peça aos alunos para reunirem os grupos e iniciarem o projeto de pesquisa.

## Atividade 5

### ELABORAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

De acordo com Reis e Frota [20\_\_?] o projeto de pesquisa é um documento por meio do qual se organiza uma pesquisa indicando para o pesquisador quais são os aspectos e ações a serem investigados. É importante que cada grupo elabore esse documento para que os alunos tenham bem definidos as informações, os objetivos e as atividades a serem realizadas em seu trabalho. Não há necessidade de fazer um projeto tão elaborado como se exige em cursos de graduação e pós-graduação. A proposta é que esse documento seja bem simples e objetivo, considerando a idade e conhecimento dos estudantes, de modo a orientar a pesquisa.

**Objetivo:** planejar o desenvolvimento do trabalho por meio da elaboração de um projeto de pesquisa que dê subsídios e oriente a execução das atividades.

**Duração:** variável de acordo com as necessidades do grupo (recomenda-se iniciar em uma aula de 50 minutos e terminar em um encontro sem a presença do professor).

**Materiais:**

- ✓ Caderno para anotações
- ✓ Lápis ou caneta esferográfica
- ✓ Computador (opcional)

**Desenvolvimento:**

**Preparação Prévia:** na aula anterior peça aos estudantes para levarem uma pesquisa sobre o tema e subtema para esse momento.

**Em aula:** reúna os grupos de trabalho e oriente os alunos a começarem a escrita do projeto de pesquisa, observando os tópicos e informações discutidos na aula dialogada. Fique atento às solicitações de sua presença nos grupos, provavelmente os alunos te chamarão diversas vezes. Ao intervir procure direcionar os alunos na busca das respostas em vez de oferecê-las. Oriente-os para detalhar bem as atividades a serem desenvolvidas e o cronograma de execução considerando o tempo e os recursos disponíveis. Estimule atividades coletivas que possam ser realizadas por todos os grupos, atividades diferenciadas e atrativas como saídas de campo, visitas técnicas, entrevistas e utilização

de recursos variados como celular, computadores, câmeras profissionais, microfones, caso seja possível. Também estimule a apresentação da pesquisa à comunidade escolar, esse é um ótimo meio para valorizar o trabalho deles.

### **Fique Atento!**

Esta é uma atividade que exige tempo e é provável que os alunos não consigam fazê-la em apenas uma aula. Caso seja possível, demande mais aulas para a realização ou peça aos grupos que terminem como tarefa de casa. Na aula seguinte, revise os projetos apontando sugestões.

Caso seja possível, leve os estudantes para a sala de informática para digitar o projeto e/ou peça a eles que levem notebook para a sala.

Caso haja apresentação do trabalho estimule o desenvolvimento de meios para interação com os expectadores como dinâmicas e brincadeiras.

## Atividade 6

### EXECUÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Esta, em geral, é uma etapa muito prazerosa para os estudantes, pois possibilita a realização de atividades variadas, desvinculando o aprendizado do ambiente fechado da sala de aula. Morán (2015) afirma que mesmo em escolas com poucos recursos pode-se desenvolver atividades que motivem a participação dos estudantes e cita, como exemplo a realização de trabalhos ligados à comunidade que sejam significativos e relevantes para os alunos e utilizam tecnologias simples como o celular. Oliveira e Correia (2013) apontam que as atividades de campo, por serem realizadas fora da escola, motivam a participação dos estudantes e são oportunidades para a descoberta de novos ambientes, além de permitirem a utilização de estratégias diferenciados como observação, registro de imagens e entrevistas.

**Objetivo:** orientar quanto à realização das atividades planejadas de modo a permitir o desenvolvimento da pesquisa.

**Duração:** variável de acordo com o planejamento dos grupos e do professor.

**Materiais:**

- ✓ Variável de acordo com o planejamento dos grupos e do professor.

**Desenvolvimento:**

Oriente cada grupo a realizar as atividades conforme o cronograma elaborado, atentando-os para segui-lo de modo a evitar atrasos e sobrecarga. Lembre-os de registrar o desenvolvimento das ações, pois as fotos serão muito importante para o relatório. Explique sobre os riscos em realizar determinadas tarefas com ou sem a sua presença e sugira adequações ou até mesmo vete-as, detalhando os motivos, caso seja necessário.

#### **Fique Atento!**

Sugiro que peça a cada grupo que tenha um diário de bordo onde eles possam fazer anotações sobre as atividades no momento que estão sendo desenvolvidas.

Esse registro pode ajudar bastante na escrita do relatório.

## Atividade 7

### ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Mesmo em um projeto elaborado pelos alunos, no qual eles têm autonomia na tomada de decisões, é fundamental que o professor acompanhe as atividades e faça as intervenções necessárias. Nesse caso, “o papel do professor é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e auxilia os alunos a encontrarem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagens múltiplas e complexas)” (MORAN, 2015, p. 24). Bender (2014) afirma que a cada encontro o professor deve ficar atento às falas dos alunos e oferecer *feedback* verbal sobre os progressos e dificuldades relatadas, informando o que foi cumprido, o que foi concluído e quais atividades ainda precisam ser realizadas.

**Objetivo:** orientar os professores quanto ao acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos.

**Duração:** todo o tempo do trabalho de acordo com o cronograma estabelecido pelo professor.

**Material:**

- ✓ Caderno de anotações
- ✓ Lápis ou caneta esferográfica
- ✓ Computador (opcional)

**Desenvolvimento:**

Preparação Prévia: esse é o momento de preparar sua orientação. Comece definindo quantos encontros com cada grupo deverão acontecer por semana/quinzena e o tempo de duração de cada um. Para isso considere o tempo disponível, o número de grupos e o perfil dos seus alunos. Elabore um material para te orientar nos encontros de acordo com os objetivos de sua proposta. Sugiro a elaboração de uma planilha por grupo com espaço para anotações referente a cada encontro. Nela destine espaço para anotar data, local, alunos participantes, as ações realizadas na semana anterior, as sugestões do encontro,

as ações a serem realizadas na semana seguinte e observações. Assim você conseguirá acompanhar de forma simples e organizada o progresso dos grupos.

**Encontro:** comece pedindo aos alunos para contarem/mostrarem o que foi realizado na semana anterior e compare com o que ficou combinado no último encontro. Caso tenham cumprido todas as tarefas elogie-os, parabenize-os, se não tiverem cumprido questione os motivos (“Por que não foi possível realizar?”, “Houve algum impedimento? Qual?”, “Como poderíamos fazer então?”) e atente-os para a importância da realização (“Essa atividade é muito importante porque...”, “Vamos tentar novamente!”, “Vamos fazer de outra maneira?”). Em seguida apresente suas sugestões diante do que foi feito (“Ficou muito bom, mas acho que poderíamos melhorar os seguintes pontos:... .”, “Vamos caprichar mais aqui...”) e combine as tarefas a serem executadas até o próximo encontro (“O que vamos fazer nesta semana?”, “Acredito que possamos fazer um pouco mais.”). No caso do relatório científico, oriente-os para escrever a medida que forem realizando as tarefas para que você e eles não fiquem sobrecarregados ao final. Leia o que foi escrito a cada encontro e sugira alterações de modo a tornar o documento mais detalhado e claro possível.

### **Fique Atento!**

Defina o melhor momento para reunir com os alunos. Caso o tempo permita, utilize o horário de aula, se não for possível os encontros de revisão poderão acontecer no contraturno.

Aproveite os encontros para motivar ainda mais os estudantes, elogie cada progresso, valorize o trabalho deles. Em geral eles têm dificuldades na escrita do relatório. Leia-o com eles, questione-os sobre o que queriam dizer caso uma frase não faça sentido e peça-os para reescrever.

Pode ser que não consigam ou não tenham condições de realizar alguma atividade planejada, nesse caso explique que as vezes isso acontece mesmo e estimule-os a readequar a ação ou a substituí-la por outra.

Problemas de relacionamento entre os integrantes do grupo também podem acontecer, fique atento para percebê-los logo no início e fazer as intervenções necessárias. Mostre que o trabalho de cada um é importante para o sucesso do projeto, aponte os pontos fortes de cada envolvido no sentido de mostrar que todos podem e devem contribuir.

## Atividade 8

### AVALIAÇÃO DO TRABALHO

Em trabalhos baseados em projetos é fundamental avaliar os alunos desde o início das atividades de modo a perceber o progresso ao longo da pesquisa. Quanto aos processos de avaliação, Bender (2014, p. 51-52) afirma que “o *feedback* avaliativo pode ser formativo (isto é, a avaliação acontece durante o processo de ABP (aprendizagem baseada em projetos) para ajudar os alunos a formar ou reorientar seus trabalhos conforme necessário) ou somativo (a avaliação final acontece no término do projeto)”. O autor ainda ressalta que em trabalhos baseados em projetos pode-se utilizar os dois meios para avaliação, sendo que a avaliação formativa é oportunizada em todo o processo, acontecendo por meio de discussões ou comentários sobre o progresso do grupo e/ou da pesquisa ou sobre um artefato produzido. Nesse contexto, sugiro três métodos para avaliação: um formativo, a observação com registro em caderno de campo e dois somativos, a roda de conversa, realizada com o grupo e a narrativa, realizada individualmente, os quais detalharei a seguir.

### Atividade 8.1

#### AVALIAÇÃO POR MEIO DE OBSERVAÇÃO E REGISTRO EM CADERNO DE CAMPO

Por meio da observação e registros em caderno de campo é possível acompanhar o desenvolvimento dos estudantes ao longo de todo o trabalho e perceber sua evolução e apropriação do conhecimento. De acordo com Lüdke e André (2018), a observação, muito utilizada na área educacional, possibilita um contato mais próximo entre o pesquisador e o objeto de estudo permitindo deste modo, uma melhor verificação do que é estudado. Porém, o pesquisador deve atentar-se a observar aquilo que é relevante ao seu trabalho de modo a evitar acúmulo de informações desnecessárias. O registro dessas observações, como afirmam Lüdke e André (2018), podem ser feitos de diversas formas como anotações escritas, gravações, filmagens e fotografia, porém o registro escrito é a técnica mais usada em estudos de observação. As autoras ainda ressaltam que não há regras para se fazer as anotações, mas indicam algumas sugestões como: fazer os registros mais próximo possível do momento da observação, padronizar o início dos registros com data, horários, local e período de observação e mudar de parágrafo quando um fato novo é observado.

Objetivo: orientar quanto ao desenvolvimento da avaliação formativa “observação com registro em caderno de campo” ao longo da realização do trabalho.

Duração: todo o período do trabalho.

Materiais:

- ✓ Caderno
- ✓ Lápis ou caneta esferográfica
- ✓ Pincel marca texto

Desenvolvimento:

Preparação Prévia: antes de iniciar o acompanhamento é necessário delimitar os limites para observação e anotação. Essa organização deve ser feita de acordo com o objetivo de seu trabalho, mas sugiro elaborá-la observando as sugestões de Lüdke e André (2018) colocadas na introdução desta atividade.

Observação: essa é uma atividade que exige muito a percepção do professor. Você deve estar atento às falas, aos registros e às atitudes dos estudantes. Tudo que for relevante e estiver de acordo com sua delimitação merece atenção. Tente encontrar meios para não esquecer o que é observado até o momento de registrar.

Registro em caderno de campo: é importante que esse registro aconteça o mais próximo possível da observação. Se for possível, determine um tempo após a realização de cada atividade, ou o encontro com cada grupo para escrever o que foi observado e lembre-se de considerar os limites impostos por você. Use pincéis marca texto para destacar itens mais pertinentes ou o que julgar necessário.

## Atividade 8.2

### AVALIAÇÃO POR MEIO DE RODA DE CONVERSA

A roda de conversa é um meio para avaliar coletivamente os estudantes que, de acordo com Melo e Cruz (2014), pode ser considerada uma espécie de entrevista em grupo que gera informações de caráter qualitativo, podendo gerar debates e polêmicas devido a não obrigatoriedade de um consenso de opiniões. Como afirmam Moura e Lima (2014) as rodas de conversa chegaram ao ambiente escolar e podem ser uma importante estratégia de ensino, pois “objetivam, entre outras finalidades, socializar saberes, implementar a troca de experiências, de conversas, de divulgação de conhecimentos entre os envolvidos, na perspectiva de construção e reconstrução de novos conhecimentos sobre a temática proposta” (MOURA; LIMA, 2014, p. 28).

Objetivo: orientar quanto ao desenvolvimento da avaliação somativa “roda de conversa” ao final do trabalho realizado.

Duração: aproximadamente 8 minutos por grupo.

Materiais:

- ✓ Situação-problema previamente preparada pelo professor
- ✓ Ambiente tranquilo e acolhedor que permita a realização da conversa
- ✓ Gravador de voz ou outro objeto que ofereça esse recurso

Desenvolvimento:

Preparação Prévia: antes de realizar a roda de conversa é importante pensar em algo para direcionar essa ação. Sugiro a elaboração de uma situação-problema, de acordo com o tema do grupo e os aspectos delimitados para avaliação, sobre a qual eles discutam e proponham soluções baseadas no conhecimento construído ao longo do projeto.

Roda de Conversa: a roda de conversa deve ser realizada com cada grupo separadamente e durar pouco tempo para facilitar a análise. Comece preparando o ambiente de modo a favorecer a atividade, informe aos alunos que pretende gravar a conversa, peça autorização para eles e explique a dinâmica da atividade. Ao iniciar, não esqueça de ligar o gravador. Leia a situação-problema para eles pausadamente e com ênfase, como se estivesse contado uma história, ao final peça a eles que discutam entre si e proponham

soluções para o problema relatado com base no trabalho desenvolvido por eles. Durante a discussão você pode fazer questionamentos como “Como?”, “Por quê?”, “Explique melhor!” de modo a estimular relatos que realmente exponham o conhecimento que eles construíram ao longo do trabalho.

### Atividade 8.3

## AVALIAÇÃO POR MEIO DE NARRATIVA

A narrativa é um meio utilizado para avaliar individualmente os estudantes e é possível que seja desenvolvida de diversas maneiras. Segundo Galvão (2005), as narrativas tem sido utilizadas frequentemente na educação, sendo um método eficiente de investigação nessa área. Ainda segundo a autora o método pode ser utilizado tanto na forma oral quanto escrita, constituindo um importante meio para representar as situações vividas. De acordo com Lima et al. (2015) entre as várias utilizações da narrativa em educação está o emprego das experiências relatadas em pesquisas, de modo a responder questões previamente elaboradas no contexto do trabalho. “Visam, por exemplo, à avaliação ou à testagem de recursos didáticos previamente planejados, com estratégias e ferramentas de mediação previstas para produzir determinados dados” (LIMA et al., 2015, p. 26).

**Objetivo:** orientar quanto ao desenvolvimento da avaliação somativa “narrativa” ao final do trabalho realizado.

**Duração:** 30 minutos aproximadamente, podendo variar de acordo com o perfil de cada aluno.

**Material:**

- ✓ Computador ou celular com acesso à internet ou
- ✓ Lápis ou caneta esferográfica

**Desenvolvimento:**

**Preparação Prévia:** é necessário criar um meio para estimular a escrita da narrativa. Sugiro fazer um pequeno texto pedindo aos alunos que escrevam um e-mail ou carta contando

aspectos sobre o trabalho desenvolvido. Crie um contexto, que tenha relação com o projeto, para essa redação e sugira o que deve ser relatado. Para essa atividade você pode usar o aplicativo *Google Forms* criando uma página com o texto e enviando o *link* para que os alunos possam responder tanto pelo computador como pelo celular. Caso não seja possível, faça na forma de material impresso.

Narrativa: inicialmente explique aos alunos a dinâmica da atividade de acordo com o método escolhido. Depois peça-os para relatar o que se pede de forma clara e detalhada, considerando o trabalho realizado. Se a escola possuir laboratório de informática leve-os para que respondam ao formulário *on-line*.

### **Fique Atento!**

Neste tipo de trabalho os dados obtidos são qualitativos e isso pode demandar mais esforço e tempo para compilá-los para avaliação, por isso considere o tempo disponível ao escolher seus meios para avaliar. Também é importante definir parâmetros nesse processo para não se perder diante de tantas informações.

Lembro que o processo de avaliação pode ser bem diversificado, não tendo necessariamente que considerar todas essas propostas.

A avaliação dos produtos elaborados pelos alunos também deve ser considerada principalmente o relatório e a apresentação, quando houver. São atividades muito trabalhosas que merecem uma atenção especial.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela experiência ao desenvolver esta proposta ficou claro que trabalhos envolvendo a metodologia de projetos exigem muito esforço tanto dos professores quanto dos estudantes, porém é uma estratégia educacional que merece ser considerada e aplicada no âmbito das várias propostas de metodologias ativas.

Diante de tantas discussões e do contexto educacional atual com currículos tão extensos a cumprir, cobranças constantes e também da falta de valorização que leva os professores a trabalharem exaustivamente, fica a dúvida: seria viável utilizar a metodologia de projetos na educação básica?

Bem, perante tantas dificuldades é difícil encontrar motivação para iniciar um projeto como este, a não ser pela vontade intrínseca que professores possuem de contribuir para a melhoria da educação e fazer a diferença na vida dos alunos e na comunidade onde atuam.

É comum, nas escolas, ouvir o termo “doação” (de tempo, de recursos, de materiais) quando se pretende que estratégias diferenciadas sejam utilizadas, mas as atividades dos professores precisam ser reconhecidas e desenvolvidas dentro do horário de trabalho, e com a utilização dos recursos disponibilizados para isso.

Pensando em uma alternativa, o termo em questão poderia ser “Adaptação”. Adaptação aos avanços tecnológicos, à necessidade de motivar e tornar os estudantes protagonistas no processo de aprendizagem, à possibilidade de formar cidadãos alfabetizados cientificamente, capazes de ter uma postura crítica e atuante na comunidade.

Assim, como afirma Behrens (2014, p. 105), “a metodologia de projetos implica mudança de ação docente, pois requer uma proposta que tenha como foco a aprendizagem significativa, conectada com os interesses dos alunos e articulada com problemas reais que se apresentam na sociedade.”

Considerando todos os obstáculos da aplicação deste método, da forma como foi proposto, e a importância da necessidade de adaptação às metodologias ativas, essa sequência didática pode ser reestruturada. Assim, seria possível contemplar diferentes competências e conteúdos do currículo, permitir que os trabalhos consumam um tempo menor e facilitar seu desenvolvimento no período de aula. Além disso, a interdisciplinaridade também pode estar presente, permitindo utilizar aulas de outros professores e a associação de diferentes áreas do conhecimento.

De acordo com Bender (2014) é comum professores se sentirem sobrecarregados e inseguros ao iniciar trabalhos envolvendo projetos, porém aconselha aos docentes

direcionar suas ações de acordo com seu nível de conforto frente a essa metodologia, podendo utilizá-la inicialmente em temas nos quais se sintam mais seguros ou ainda desenvolvê-la com colegas de ensino.

É importante ressaltar que, ao optar por trabalhar com projetos, cabe ao professor a escolha da maneira como será essa abordagem ao longo do ano letivo. Pode não ser viável, e nem é necessário trabalhar todos os conteúdos do currículo por meio dessa metodologia, podendo o professor optar por utilizá-la para tratar de assuntos específicos ou de um conjunto de conteúdos, conforme com seus objetivos.

O planejamento pode ser feito durante o período destinado para esse fim e de acordo com o número de aulas disponíveis, podendo o professor direcionar as atividades a serem desenvolvidas. O acompanhamento de perto pelo professor é muito importante pois, como colocam Santos, Royer e Demizu (2017, p. 14062), “ao mesmo tempo em que o aluno precisa reconhecer a sua própria autoria no projeto, ele também precisa sentir a presença do professor que ouve, questiona e orienta, visando propiciar a construção de conhecimento do aluno.”

Deste modo, as atividades podem ser programadas para serem realizadas no horário de aula, com a presença do professor, e fora desse período por meio de encontros dos estudantes. As revisões e discussões com o professor podem ser realizadas ao longo das aulas, seguindo um cronograma previamente elaborado pelo docente, considerando o número de grupos participantes e estabelecendo um tempo para cada um deles. Os alunos podem desenvolver as atividades relacionadas ao projeto como tarefa de casa, podendo optar por realizá-las em diferentes locais.

Para Santos, Royer e Demizu (2017) a utilização de projetos permite, além do envolvimento e cooperação entre os estudantes e entre professores e alunos, a utilização de recursos externos à sala de aula como bibliotecas públicas, computadores, laboratórios, museus, parques, visitas técnicas e estudos de campo. Porém a facilidade de acesso a esses recursos pode não fazer parte da realidade das instituições escolares.

Neste caso, os recursos a serem utilizados podem ser variados e adaptados à realidade dos estudantes como os registros fotográficos e audiovisuais obtidos por meio do celular, realização de entrevistas com agentes públicos e atores sociais e trabalhos de campo no entorno da escola. A necessidade de um laboratório pode ser substituída pela realização de experimentos na própria sala de aula, ou em outro local da escola apropriado para isso, com o uso de materiais alternativos.

Nesse contexto, as discussões recentes sobre a necessidade de mudanças educacionais levou a formulação da BNCC que traz competências que podem ser contempladas com a utilização da metodologia de projetos como “exercitar a curiosidade

intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas” (BNCC, 2018, p. 9).

Além disso, Bender (2014) afirma que o trabalho com projetos é uma ótima oportunidade para professores que gostam de desafios e de experimentar novas abordagens de ensino. Além disso, ressalta a eficiência dessa metodologia ao permitir um aumento considerável da motivação e desempenho acadêmico dos alunos.

Deste modo, não há motivação maior que perceber que todo o esforço valeu a pena, mas para isso o trabalho precisa ser iniciado. Então, diante da questão inicial sobre a viabilidade da utilização da metodologia de projetos na educação básica, me atrevo a dizer que sim, é viável! É viável e extremamente gratificante!

## REFERÊNCIAS

BEHRENS, Maria Aparecida. Metodologia de projetos: aprender e ensinar para a produção do conhecimento numa visão complexa. In.: TORRES, Patrícia Lupion (Org.).

**Complexidade:** redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: SENAR, 2014. p. 95-116. Disponível em: < [https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2\\_04\\_Metodologia-de-projetos.pdf](https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_04_Metodologia-de-projetos.pdf). Acesso em: 18 ago 2020.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos:** educação diferenciada para o século XXI. Tradução Fernando de Siqueira Rodrigues. Revisão Técnica Maria da Graça Souza Horn. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC):** Educação é a Base. Brasília, 2018. Disponível em: < [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso: 30 set 2020.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais + Ensino Médio:** orientações educacionais complementares aos Curriculares Nacionais. Ciências da Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 18 ago 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativo. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019. cap. 1, p. 1-20.

GALVAO, Cecília. Narrativas em Educação. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132005000200013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132005000200013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 02 set. 2020.

IMAGEM. **Cérebro de engrenagens.** Disponível em: <<https://www.gratispng.com/png-saboxs/>>. Acesso em: 11 out. 2020.

IMAGEM. **Lâmpada de engrenagens.** Disponível em: <[https://br.freepik.com/vetores-gratis/ampola-feita-das-engrenagens\\_765955.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/ampola-feita-das-engrenagens_765955.htm)>. Acesso em: 11 out. 2020.

IMAGEM. **Ponto de interrogação de engrenagens.** Disponível em: <<https://www.istockphoto.com/pt/vetorial/engrenagens-de-interroga%C3%A7%C3%A3o-gm185056092-28309496>>. Acesso em: 11 out. 2020.

KOZEL, Salete. As linguagens do cotidiano como representações do espaço: uma proposta metodológica possível. In: Encuentro de Geógrafos de América Latina: caminhando em una américa Latina em transformación, 12., 2009, Montividéu. **Anais...**

Montividéu, 2009. Disponível em:

<<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Teoriaymetodo/Metodologicos/04.pdf>>. Acesso em: 03 out 2020.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; GERALDI, Corinta Maria Grisolia; GERALDI, João Wanderley. O trabalho com narrativas na investigação em educação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 31, n. 1, p. 17-44, 2015 . Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-46982015000100017&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982015000100017&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 02 set. 2020.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MELO, Márcia Cristina Henares de; CRUZ, Gilmar de Carvalho. Roda de conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no ensino médio.

**Imagens da Educação**, v. 4, n. 2, p. 31-39, 2014. Disponível em:

<[http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/22222/pdf\\_5](http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/22222/pdf_5)>. Acesso em: 03 set 2020.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo Referência de Minas Gerais: ensino fundamental**. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos\\_estados/documento\\_curricular\\_mg.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/documento_curricular_mg.pdf)>. Acesso em: 02 abr 2020.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, Ponta Grossa, v. 2, p. 15-33, 2015. Disponível em:

<[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2020.

MOURA, Adriana Borges Ferro; LIMA, Maria da Glória Soares Barbosa. A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v.5, n.15, p.24-35, 2014. Disponível em:

<<https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/448/414>>. Acesso em: 03 set 2020.

OLIVEIRA, Alana Priscila Lima de; CORREIA, Monica Dorigo. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 163-190, jun. 2013. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37996/28997>>. Acesso em: 24 set. 2020.

PISSAIA, L. F. et al. Uso da tempestade cerebral como estratégia de ensino: uma reflexão sobre a iniciação à docência na área da saúde. In: II ENLICSUL; II PIBID/Sul; II Seminário Institucional PIBID/UNISINOS, 2017, Campos de São Leopoldo. **Anais...** . Campos de São

Leopoldo, 2017. Disponível em:

<<http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/8459/7378-9730-1-DR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 19 ago 2020.

REIS, Alcenir Soares dos; FROTA, Maria Guiomar da Cunha. **Guia básico para a elaboração do projeto de pesquisa**. Belo Horizonte, [20\_\_?]. Disponível em:

<<https://www.ufmg.br/proex/cpinfo/educacao/docs/06a.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2020.

SANTOS, M. B.; ROYER, M. R.; DEMIZU, F. S. B. Metodologia de ensino por projetos: levando a prática para o ensino de ciências. In: Congresso Nacional de Educação, 13., Curitiba, 2017. **Anais...** . Curitiba, 2017. Disponível em: <

[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23884\\_11929.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23884_11929.pdf)>. Acesso em: 30 set 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. O ensino por investigação na prática: pressupostos e práticas. In: **Fundamentos teóricos-metodológicos para o ensino de ciências: a sala de aula**

(Apostila do curso de Licenciatura em Ciências USP/UNIVESP). São Paulo, [20\_\_?a]. Mód. 7. Cap. 12. p. 116-124). Disponível em: <

[https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704\\_12.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf)>. Acesso: 01 out 2020.

\_\_\_\_\_. O ensino por investigação na prática: condicionantes e limitantes. In:

**Fundamentos teóricos-metodológicos para o ensino de ciências: a sala de aula** (Apostila do curso de Licenciatura em Ciências USP/UNIVESP). São Paulo, [20\_\_? b]. Mód. 7. Cap. 13. p. 126-135). Disponível em: <

[https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704\\_13.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_13.pdf)>. Acesso: 01 out 2020.

## ANEXO A – Parecer de aprovação emitido pelo conselho de ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** METODOLOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA:  
UMA ESTRATÉGIA DE QUE BUSCA IDENTIFICAR E PROPOR SOLUÇÕES PARA  
PROBLEMAS AMBIENTAIS DA COMUNIDADE

**Pesquisador:** Paulina Maria Maia Barbosa

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 20639219.2.0000.5149

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.695.479

#### Apresentação do Projeto:

Como explicitado no parecer anterior, o projeto de pesquisa discute a incorporação da Metodologia de Projetos no planejamento escolar e possibilita a utilização de diversos recursos tecnológicos em seu desenvolvimento.

O tema do projeto é a identificação de problemas na comunidade, relacionados a alguns conteúdos de biologia, e o desenvolvimento de projetos que proponham soluções para eles.

O trabalho será realizado na Escola Estadual [REDACTED] em Prudente de Morais – MG e envolverá cerca de 30 estudantes do 2º Ano do Ensino Médio, sendo os primeiros encontros realizados no horário de aula e o restante do acompanhamento feito no contraturno. Os alunos identificarão problemas da comunidade relacionados à área ambiental e desenvolverão projetos para solucioná-los, sob supervisão da professora. Os alunos irão elaborar e desenvolver projetos de iniciação científica, relacionados a alguns conteúdos da Biologia e à realidade dos estudantes. Os primeiros encontros de sensibilização, discussão, oficinas e formação de grupos acontecerão no horário de aula. Já as reuniões de desenvolvimento e acompanhamento dos projetos ocorrerão no contraturno. A proposta para o desenvolvimento dos projetos será apresentada às duas turmas de segundo ano da escola, porém como serão necessários encontros no contraturno, que dependem de autorização dos pais e disponibilidade de horários, nem todos os alunos participarão das atividades.

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II

**CEP:** 31.270-901

**UF:** MG

**Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 3.695.479

**Objetivo da Pesquisa:**

- Identificar problemas ambientais na comunidade e, por meio do desenvolvimento de projetos, elaborar propostas para solucioná-los;
- estimular a identificação de problemas da comunidade;
- familiarizar o estudante com a linguagem e metodologia científica;
- desenvolver meios para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso;
- aumentar o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento;
- elaborar um material de divulgação (cartilha, folder, livreto) com informações sobre as pesquisas realizadas.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos**

A pesquisadora informa que a pesquisa implicará riscos mínimos como possíveis desconfortos (náuseas e vertigens) e acidentes envolvendo pequenas quedas e quebra de algum material manuseado durante as possíveis visitas técnicas e saídas de campo. Para evitar esses danos, os alunos receberão orientações e auxílio da professora.

**- Benefícios:**

- Desenvolvimento da percepção dos problemas da comunidade
- Reconhecimento da importância do cidadão na solução de problemas da comunidade
- Aumento do protagonismo dos estudantes
- Proporcionar meios que possam contribuir para melhoria no processo de ensino e aprendizagem

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Como sinalizado anteriormente, o projeto, além do tema, ganha ainda mais relevância quando busca inserir os estudantes em questões da comunidade e ao mesmo tempo em práticas científicas, a partir de uma proposta metodológica em que o estudante passa a ser protagonista no próprio processo de construção do conhecimento.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

A pesquisadora atendeu as recomendações anteriores, em relação ao roteiro da entrevista justificando que "as entrevistas ocorrerão de acordo com o tema escolhido pelos alunos para o desenvolvimento do projeto. (...) Estas informações foram acrescentadas na nova versão do projeto

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos,6627 2º Ad SI 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.695.479

de pesquisa”.

Ela explicitou quando as atividades serão desenvolvidas no horário de aula e quando farão parte do contraturno, explicitando que “estas informações foram acrescentadas na nova versão do projeto de pesquisa e nos campos 3-desenho de estudo/apoio financeiro (desenho) e 4- Detalhamento do Estudo (Metodologia) da Plataforma Brasil.”.

A pesquisadora também elaborou dois cronogramas para organizar melhor as etapas, “eles estão de forma detalhada no item 4 do projeto de pesquisa:”

- Na carta resposta, há a informação que o TCLE foi alterado, mas não foi identificado o novo documento com a numeração de páginas e espaço para rubrica.

**Recomendações:**

- Na carta resposta há a informação que o TCLE foi alterado, mas não foi identificado o novo documento com a numeração de páginas e espaço para rubrica. Recomenda-se inseri-los.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

- Não há.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1321091.pdf	21/10/2019 19:09:30		Aceito
Outros	Carta_resposta.pdf	21/10/2019 19:07:06	PATRICIA MARA SILVA GONCALVES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.pdf	16/10/2019 14:13:59	PATRICIA MARA SILVA GONCALVES	Aceito

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.695.479

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento.pdf	16/10/2019 14:13:09	PATRICIA MARA SILVA GONCALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_assentimento.pdf	16/10/2019 14:12:28	PATRICIA MARA SILVA GONCALVES	Aceito
Parecer Anterior	Aprovacaoocamaradepartamental.pdf	09/09/2019 14:50:51	Paulina Maria Maia Barbosa	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	09/09/2019 14:45:41	Paulina Maria Maia Barbosa	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia.pdf	10/08/2019 15:35:48	PATRICIA MARA SILVA GONCALVES	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BELO HORIZONTE, 10 de Novembro de 2019

Assinado por:

**Eliane Cristina de Freitas Rocha**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos,6627 2º Ad SI 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br