

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA

CRISTINE LOIS COLETI SIERRA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA
PROPOSTA APLICADA A ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL DA CIDADE DE ARAUCÁRIA**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA
2017

CRISTINE LOIS COLETI SIERRA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA
PROPOSTA APLICADA A ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL DA CIDADE DE ARAUCÁRIA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Claudia Regina Xavier

CURITIBA
2017

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

S572e
2017
Sierra, Cristine Lois Coleti
O Ensino de ciências por resolução de problemas :
uma proposta aplicada a estudantes do ensino fundamental
da cidade de Araucária / Cristine Lois Coleti Sierra.--
2017.
95 f. : il. ; 30 cm.

Disponível também via World Wide Web
Texto em português, com resumo em inglês.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica
Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação
Científica, Educacional e Tecnológica, Curitiba, 2017.
Bibliografia: f. 83-86.

1. Ciência - Estudo e ensino (Ensino fundamental)
- Araucária (PR). 2. Solução de problemas - Metodologia.
3. Prática de ensino. 4. Aprendizagem baseada em problemas.
5. Pesquisa educacional. 6. Pesquisa qualitativa.
7. Tecnologia educacional. 8. Ciência - Estudo e ensino
- Dissertações. I. Xavier, Claudia Regina, orient. II.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de
Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e
Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 22 -- 507.2



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 04/2017

A Dissertação de Mestrado intitulada “Ensino de Ciências por Resolução de Problemas: Uma Proposta Aplicada a Estudantes do Ensino Fundamental da Cidade de Araucária”, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) Cristine Lois Coleti Sierra, no dia 05 de maio de 2017, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, área de concentração Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

BANCA EXAMINADORA:

Profª. Dra. Claudia Regina Xavier - Presidente - UTFPR

Profª. Dra. Luciane Ferreira Mocrosky - UTFPR

Profª. Dra. Joanez Aparecida Aires- UFPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 05 de maio de 2017.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

Aos meus irmãos, Felipe Lois Coleti, Mariana Samujeden Coleti e João Paulo Samujeden Coleti.

Às minhas afilhadas Brigitte Ágatha Godinho Lois e Maria Fernanda Coleti Daros.

Aos meus avós Tereza Marli Simal Lois, José Simal Lois, Maria da Luz da Silva Coleti e Leonydes Coleti (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) pelas formações escolar e acadêmica recebidas. Sempre soube que estudar seria o único caminho pelo qual seria capaz de mudar minha vida e foi nesta Universidade que encontrei a grande chance para isto, há doze anos.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) pelo aprendizado, pela oportunidade de frequentar o Mestrado e de realizar esta e as demais pesquisas ao longo do curso.

Minha gratidão à professora Dra. Claudia Regina Xavier pela orientação, apoio, dedicação e paciência, por acreditar no meu potencial e na minha pesquisa.

Agradeço ao professor Dr. Álvaro Emílio Leite, pelas contribuições aos meu trabalho e participação durante a banca de qualificação deste trabalho.

Agradeço às professoras Dra. Joanez Aparecida Aires e Dra. Luciane Ferreira Mocrosky, por terem aceitado o convite de participar das bancas de qualificação e defesa deste trabalho, contribuindo com o mesmo.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha vida.

À minha amiga Msc. Fernanda Bornancin Santos pela diagramação do Caderno Pedagógico, produto desta dissertação.

Aos colegas do PPGFCET, com os quais muito aprendi e compartilhei bons momentos.

Em tempo, agradeço a generosidade de meu companheiro e marido, Milton Sierra Solano Lois, que com muito carinho e altruísmo se dedicou a cuidar de mim e do nosso lar para que eu pudesse me dedicar a esta pesquisa. Abraçou comigo meus planos e sonhos, tornando-os nossos.

Aos meus familiares e amigos, deixo meus imensuráveis agradecimentos e um verdadeiro pedido de perdão pelas eventuais ausências durante o tempo de dedicação a este trabalho.

Quando se nasce pobre, ser estudioso é o maior ato de rebeldia contra o sistema. O saber quebra as correntes da escravidão. (BULAT, Tomás, 2014)

Quando se nasce pobre, ser estudioso é o maior ato de rebeldia contra o sistema. O saber quebra as correntes da escravidão. (BULAT, Tomás, 2014)

RESUMO

SIERRA, Cristine Lois Coleti. O Ensino de Ciências por Resolução de Problemas: uma proposta aplicada a estudantes do Ensino Fundamental da cidade de Araucária. 2017. 92f. Projeto de Dissertação (Mestrado Profissional) – Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Ensino de Ciências.

A Resolução de Problemas consiste em uma metodologia de ensino que se empenha em instigar os alunos na busca e apropriação de estratégias adequadas para que respondam tanto perguntas escolares quanto questões cotidianas. Na Metodologia da Resolução de Problemas, o problema demanda do aluno uma carga cognitiva e motivacional maior do que em outras metodologias. O objetivo desta pesquisa é avaliar as contribuições da Metodologia da Resolução de Problemas (MRP) no Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, a partir das problemáticas locais. Para isto, a pesquisa foi planejada em três etapas: Planejamento do Trabalho Pedagógico; Planejamento e Aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas; e Obtenção dos Resultados da Pesquisa. Os resultados desta pesquisa foram analisados em termos qualitativos. Para isso, foram analisados questionários e atividades realizadas pelos alunos, bem como fatores observacionais durante a aplicação da MRP. Por fim, foi escrito um Caderno Pedagógico destinado aos professores no intuito de difundir e motivar os professores de Ciências no Nível Fundamental, na aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas em suas aulas.

ABSTRACT

SIERRA, Cristine Lois Coleti. The Teaching of Sciences by Problem-Based Learning: a proposal applied to students of the Elementary School of Araucária. 2017. 92f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

Keywords: Problem-Based Learning; Teaching of Science.

The Problem-Based Learning (PBL) consists of a teaching methodology that strives to instill students in the search and appropriation of appropriate strategies to answer both school and daily questions. In the Problem-Based Learning, the problem demands from the student a greater cognitive and motivational load than in other methodologies. The objective of this research is to evaluate the contributions of the Problem-Based Learning in Science Teaching in the final years of Elementary Education, based on local problems. For this, the research was planned in three stages: Pedagogical Work Planning; Planning and Application of Problem-Based Learning; and Obtaining Search Results. The results of this research were analyzed in qualitative terms. For this, we analyzed the questionnaires and activities carried out by the students, as well as observational factors during the application of MRP. Finally, a Pedagogical Notebook was written for teachers in order to disseminate and motivate Science teachers at the Fundamental Level, in the application of the Problem-Based Learning in their classes.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	SISTEMA DE ANÁLISE ENTRE AS METODOLOGIAS	31
FIGURA 2 –	RELAÇÃO ENTRE AS QUESTÕES DE PESQUISA, OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS E O PLANEJAMENTO GERAL DA METODOLOGIA	32
FIGURA 3 –	PLANEJAMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS DA METODOLOGIA	34
FIGURA 4 –	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	37
FIGURA 5 –	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ÀS TURMAS, AULAS E ATIVIDADES	37
FIGURA 6 –	FOTOGRAFIAS DA COMUNIDADE AO REDOR DA ESCOLA EM 2015.	47
FIGURA 7 –	COLEÇÃO OBSERVATÓRIO DE CIÊNCIAS – EDITORA MODERNA	51
FIGURA 8 –	TIRINHA APRESENTADA DE ESTÍMULO AOS ALUNOS PARA A PRODUÇÃO DE TEXTO	62
FIGURA 9 –	CAPA DO CADERNO PEDAGÓGICO “ENSINO DE CIÊNCIAS PELA METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS”	75
FIGURA 10 –	TERMO DE LICENCIAMENTO DO CADERNO PEDAGÓGICO	76
FIGURA 11 –	EXEMPLOS DE PÁGINAS DO INTERIOR DO CADERNO PEDAGÓGICO	77
FIGURA 12 –	SUMÁRIO EVIDENCIANDO OS CAPÍTULOS DO CADERNO PEDAGÓGICO	78

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – COMPARAÇÃO ENTRE A METODOLOGIA TRADICIONAL E A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.	24
QUADRO 2 – ETAPAS DA AULA COM A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	25
QUADRO 3 – CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	39
QUADRO 4 – RELAÇÃO DE RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS E PRODUÇÕES DE TEXTOS ANALISADAS	43
QUADRO 5 – LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS LOCAIS	45
QUADRO 6 – QUESTÕES PROPOSTAS PARA A ATIVIDADE DA METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E RESOLUÇÕES DESCRITAS NA LITERATURA	51
QUADRO 7 – UNIDADES DE CONTEXTO DAS RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS	55
QUADRO 8 – CATEGORIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO DAS RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS	58
QUADRO 9 – ANÁLISE NUMÉRICA DAS UNIDADES DE CONTEXTO DAS RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS	59
QUADRO 10 – TÍTULOS DAS PRODUÇÕES DE TEXTO	63
QUADRO 11 – UNIDADES DE CONTEXTO DAS PRODUÇÕES DE TEXTO	64
QUADRO 12 – CATEGORIAS PARA CLASSIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO DAS PRODUÇÕES DE TEXTO	69
QUADRO 13 – CATEGORIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO DAS PRODUÇÕES DE TEXTO DOS ALUNOS DO GRUPO CONTROLE (GC)	70
QUADRO 14 – CATEGORIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONTEXTO DAS PRODUÇÕES DE TEXTO DOS ALUNOS DO GRUPO DE PESQUISA (GP)	71
QUADRO 15 – ANÁLISE NUMÉRICA DAS UNIDADES DE CONTEXTO DAS RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS	72

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA	15
1.2 OBJETIVOS DE PESQUISA	16
1.2.1 Objetivos Específicos	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS	17
2.1.1 O Ensino de Ciências no Paraná	18
2.2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	20
2.3 MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA	26
2.4 PONDERAÇÕES SOBRE PRÁTICA AVALIATIVA	28
2.5 ANÁLISE DE CONTEÚDO	29
3 METODOLOGIA	31
3.1 PLANEJAMENTO DO TRABALHO PEDAGÓGICO	34
3.1.1 Detecção dos Problemas Locais	35
3.1.2 Escolha do Problema de Investigação	36
3.1.3 Planejamento das Aulas	36
3.2 PLANEJAMENTO E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	38
3.2.1 Planejamento e Aplicação das Atividades	38
3.2.2 Avaliação da Aprendizagem	41
3.3 OBTENÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA	41
3.3.1 Análise Qualitativa dos dados	42
3.4 ELABORAÇÃO DO PRODUTO DA DISSERTAÇÃO	43
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS PROBLEMÁTICAS LOCAIS	44
4.2 PLANEJAMENTO E APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	50
4.3 AVALIAÇÃO ENTRE METODOLOGIAS E RESULTADOS OBTIDOS COM A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	61
4.4 CONCEPÇÃO DO CADERNO PEDAGÓGICO	75
5 CONCLUSÕES	80
REFERÊNCIAS	83
APÊNDICES	87
ANEXOS	91

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho propõe-se a investigar o ensino de Ciências pela Metodologia da Resolução de Problemas.

Devido a questões de tradução, muitas vezes o termo Resolução de Problemas também aparece como Solução de Problemas. Em espanhol, Pozo et al. (1998) denomina como *Solución de Problemas*, mas em outros trabalhos também em língua hispânica de autores que pesquisaram este tema na América Latina se verifica o termo *Aprendizaje Basado en Problemas – ABP*. Em francês, o mesmo contratepo está presente, quando se pode encontrar *Apprentissage par Résolution de Problèmes – ARP* ou *Apprentissage par Problèmes - APP*, dependendo do autor. Em inglês, utiliza-se a terminologia *Problem-Based Learning – PBL* ou *Problem-Based Education - PBE*. Para concatenar todas estas nomenclaturas e siglas, optou-se então por utilizar neste trabalho o termo *Metodologia da Resolução de Problemas – MRP*.

O que e como é ensinado aos alunos, verdadeira razão de ser da escola, pautado primordialmente na aplicabilidade prática do que é ensinado na vida do estudante, de modo que o ensino e a aprendizagem estejam voltados para a realidade dos alunos. Essa abordagem contribui para que o conteúdo didático colabore na formação social e humana do cidadão. Por isso a escolha, então, pela MRP, visto que a metodologia consiste

na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes. (SOARES E PINTO, apud POZO E ECHEVERRÍA, 1988, p.09)

Esta pesquisa procura explorar fatores da resolução de problemas baseados na realidade das comunidades onde a escola está inserida, a fim de se estabelecer a aprendizagem de novos conceitos, conteúdos, competências e habilidades.

O trabalho foi desenvolvido em Araucária, cidade da Região Metropolitana de Curitiba, com os alunos dos anos finais (6º a 9º ano) do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino e, a partir dos resultados obtidos, foi elaborado um manual

fomentador da Metodologia da Resolução de Problemas, de título “Ensino de Ciências pela Metodologia da Resolução de Problemas”.

O interesse pessoal pelo tema desta pesquisa surgiu ao longo da prática docente, na convivência com os alunos e na reflexão sobre o papel social do professor.

Em minha trajetória como professora, as primeiras experiências como docente foram logo no início da graduação, trabalhando sempre nos bairros mais afastados do centro da cidade de Curitiba. Ao lecionar nestas regiões, para uma variedade de faixas etárias, deparei-me constantemente com uma diversidade de situações problemáticas, desde o mau cheiro causado por uma indústria local até o uso de drogas e entorpecentes pelas ruas dos bairros.

Em vista disso, tendo consciência da minha função como agente transformador e propiciador de uma nova realidade, sempre procurei abordar estes temas contextualizados em sala de aula, de forma ilustrativa, complementar ou conclusiva, explorando possibilidades de contextualização e interdisciplinaridade. Tais circunstâncias despertaram o interesse em realizar a pesquisa pelo viés da realidade dos alunos. Pessoalmente, também espero que o estudo e o conhecimento possam proporcionar aos alunos ampliar os horizontes de suas perspectivas de vida.

De acordo com Farias (2005), o público alvo do trabalho do professor são os alunos, portanto o que ensinamos deve ser bom para eles, e não para nós, professores, afinal, a aprendizagem deve preparar para a vida, não apenas para exames, provas ou vestibulares. Para o autor, é preciso que os alunos passem a entender as implicações das ciências e da tecnologia na sociedade e no ambiente.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), o ensino de Ciências deve ser planejado para a formação cidadã, promovendo benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o ambiente, de modo que se reconheçam as implicações científicas no cotidiano. É necessário que o professor planeje a aula de modo que o aluno seja capaz de relacionar-se com uma nova cultura – a científica, a fim de desempenhar a prática consciente propiciada pelos saberes e noções científicas, suspendendo a rigidez dentro do conteúdo programático da disciplina, buscando servir à sociedade.

Sobre o aprendizado levando em consideração os problemas reais de uma comunidade, Mortimer (2002) considera essa abordagem ainda mais rica em um país como o Brasil, pois ao andarmos, por exemplo, pelo bairro onde fica uma escola da periferia pode-se apurar diversos contratempos da própria comunidade, que poderiam

ser abordados nas aulas, não havendo motivos para simular problemas hipotéticos. Ele afirma ainda que se atacarmos estas problemáticas que emergem de nossas condições sociais, econômicas e culturais, temos uma condição singular de, enquanto comunidade brasileira, colaborar significativamente para a comunidade internacional de pesquisadores em educação no que se refere a problemas de letramento científico e tecnológico. Por fim, declara ainda que não adianta esforços em mudar o Brasil através da escola se não integrarmos essa escola à comunidade.

Segundo Farias (2005) é importante que, para ilustrar ou introduzir um conteúdo, se utilize exemplos tirados do cotidiano, mostrando assim que a ciência – no caso específico do autor, a Química – não existe apenas nas indústrias e laboratórios. O autor recorda também as mudanças ocorridas nos livros didáticos, que passaram a adotar este tipo de abordagem/enfoque suscitados pela necessidade deste tipo de metodologia. Ele inclusive cita que uma boa maneira de conseguir isso é utilizando os exemplos do cotidiano como ponto de partida para a abordagem dos conteúdos.

Além disso, há uma contribuição efetiva no sentido de considerar que os estudantes de hoje estão se preparando para encarar, no futuro, o mercado de trabalho e o empreendedorismo, onde se destacam os profissionais com as seguintes qualidades, de acordo com Wingspread Conference (1994) apud Watson et al. (s/d):

- Habilidades de comunicação;
- Capacidade de definir os problemas, obter e avaliar informações, desenvolvendo soluções;
- Capacidade de trabalhar em grupo;
- Capacidade de empregar todas as qualidades anteriores afim de resolver problemas no contexto de um mundo real e complexo.

Dessa forma, procurou-se investigar se a Metodologia da Resolução de Problemas é válida, inclusive, nessa preparação e formação para encarar o trabalho e a vida adulta.

Devido a este panorama geral, já são esperadas diversas situações problemáticas pelas quais os habitantes convivem, ou seja, o cenário ideal para que as ciências sejam trabalhadas de um modo interessante, dinâmico, prático, voltado à resolução de problemas de contexto real das comunidades.

Verificou-se também que o Ensino de Ciência pela Metodologia da Resolução de Problema, embora seja uma tendência na Europa e em toda a América, inclusive

Latina, poucos estudos foram realizados no Brasil. Aqui, a maior concentração de trabalhos nesta área está na disciplina de Matemática, onde a Resolução de Problemas possui algumas características diferentes do que nas Ciências Naturais.

Por isso esta pesquisa se propôs a contribuir em dois quesitos: o primeiro deles é quanto aos problemas locais da própria comunidade em que a escola está inserida como o ponto de partida para a construção da aprendizagem; o segundo é ser pioneira nesta abordagem com estudantes do Ensino Fundamental na cidade de Araucária – e possivelmente de toda a Região Metropolitana de Curitiba. Essa abordagem foi possível devido à mestrandia ser professora de ciências da Rede Municipal de Ensino de Araucária, onde a metodologia foi aplicada nas turmas em que a professora lecionou em 2015.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Baseado nos pontos e circunstâncias anteriormente listados, estabeleceu-se a seguinte questão de pesquisa:

- Como identificar as problemáticas locais propícias para a aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas?

No entanto, para responder esta questão, duas outras são norteadoras durante o processo, sendo inerentes à pesquisa, sendo elas:

- Quais fatores são relevantes ao planejar e aplicar a Metodologia da Resolução de Problemas?
- Quais as contribuições da Metodologia da Resolução de Problemas na melhoria do aprendizado de Ciências?

1.2 OBJETIVOS DE PESQUISA

Conhecer e avaliar possíveis contribuições da Metodologia da Resolução de Problemas no ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental (6º a 9º ano), tendo por base as problemáticas locais no que se refere ao ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar as problemáticas locais propícias para a aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas.
- Planejar as atividades e aplicá-las de acordo com a Metodologia da Resolução de Problemas, contemplando as problemáticas locais.
- Avaliar os resultados obtidos com o uso da Metodologia da Resolução de Problemas.
- Desenvolver um Caderno Pedagógico fomentador da Metodologia da Resolução de Problemas, destinado aos professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental (6º a 9º ano).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresentam-se as referências e fundamentos acerca do Ensino de Ciências, sobre a Resolução de Problemas e sobre o município de Araucária, onde a pesquisa se desenvolveu.

2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) a partir da década de 70 do século XX houve a democratização do acesso à educação fundamental pública, que acarretou ao professor,

O desafio de pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes – público representado, pela primeira vez em nossa história, por todos os segmentos sociais e com maioria expressiva oriunda das classes e culturas que até então não frequentaram a escola, salvo exceções – não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos. A razão disso é que não só o contingente estudantil aumentou, mas também porque a socialização, as formas de expressão, as crenças, os valores, as expectativas e a contextualização sociofamiliar dos alunos são outros (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 33).

Ainda conforme estes autores, o objetivo do ensino de Ciências atualmente não é mais formar cientistas, mas pressupõem a ciência para todos.

Novos conhecimentos são, hoje, divulgados rapidamente, às vezes até com estardalhaço; ocupam espaços nobres nas mídias impressas e digitais, internacionais e do país. Nos noticiários, nem sempre são classificados topicamente, isto é, com base nas disciplinas tradicionais em que nos formamos – Física, Química, Biologia, Geologia. São novidades de ciência e tecnologia! Parece que o novo conhecimento ou, pelo menos, sua ampla divulgação se refere mais a conjuntos ou complexos de saber ciência e tecnologia (C&T), do que a saberes específicos de físicos, engenheiros, biólogos... (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 71).

Pozo et. al (1998) também reforçam os pressupostos da ciência para todos.

A ciência para todos justifica-se parcialmente na medida em que se consiga fazer com que os alunos e futuros cidadãos sejam capazes de aplicar parte de sua aprendizagem escolar para entender não somente os fenômenos naturais que os cercam, mas também os projetos tecnológicos gerados pela ciência, que têm, muitas vezes, consequências sociais relevantes (POZO et al., 1998, p. 67).

Tendo em conta tais premissas, destaca-se que com a ampliação do acesso à educação, ocorrida a partir da década de 70, o Ensino de Ciências precisou se reelaborar, principalmente devido à heterogeneidade encontrada nos alunos que estavam começando a ter acesso aos ambientes escolares. Se até então o objetivo do ensinar Ciências era encorajar e formar para futuras carreiras profissionais – sobretudo na área das Engenharias, Medicina e Ciências – passou a ter o propósito de formar para a vida do indivíduo.

Atualmente o Ensino de Ciências é estabelecido no escopo da Ciência para Todos, voltando o aprendizado e os conhecimentos para a relação entre Ciências e Tecnologia, no intuito de formar cidadãos mais conscientes quanto às tecnologias e suas implicações, capazes de interpretar, analisar e realizar melhores escolhas para si, para a sociedade e para o ambiente.

2.1.1 O Ensino de Ciências no Paraná

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná – DCE, orientam que os conteúdos disciplinares devem ser trabalhados de modo contextualizado, de maneira que se estabeleçam as relações interdisciplinares entre eles. Os conteúdos devem procurar contribuir

para a crítica às contradições sociais, políticas e econômicas presentes nas estruturas da sociedade contemporânea e propiciem compreender a produção científica, a reflexão filosófica, a criação artística, nos contextos em que elas se constituem. (PARANÁ, 2008, p. 16).

Para atender desta forma os mais variados públicos estudantis, as DCE incentivam a abordagem de diferentes metodologias

Um projeto educativo, nessa direção, precisa atender igualmente aos sujeitos, seja qual for sua condição social e econômica, seu pertencimento étnico e cultural e às possíveis necessidades especiais para aprendizagem. Essas características devem ser tomadas como potencialidades para promover a aprendizagem dos conhecimentos que cabe à escola ensinar, para todos (PARANÁ, 2008, p. 17).

Quando se trata do currículo, o documento e a prática devem coincidir. Portanto, o documento deve ser continuamente analisado para que esteja sempre adequado a prática (PARANÁ, 2008).

No que tange a disciplina de Ciências, as Diretrizes reforçam que

para o ensino de Ciências propõem uma prática pedagógica que leve à integração dos conceitos científicos e valorize o pluralismo metodológico. Para isso é necessário superar práticas pedagógicas centradas num único método e baseadas em aulas de laboratório (KRASILCHIK, 1987) que visam tão somente à comprovação de teorias e leis apresentadas previamente aos estudantes (PARANÁ, 2008, p. 68).

Quanto à seleção dos conteúdos a serem trabalhados na disciplina de Ciências, é posto que

o professor deverá organizar o trabalho docente tendo como referências: o tempo disponível para o trabalho pedagógico (horas/aula semanais); o Projeto Político Pedagógico da escola; os interesses da realidade local e regional onde a escola está inserida; a análise crítica dos livros didáticos e paradidáticos da área de Ciências; e informações atualizadas sobre os avanços da produção científica (PARANÁ, 2008, p. 68).

Retomando sobre a integração curricular dos conteúdos, já citada anteriormente, as DCE orientam especificamente para que em Ciências eles “sejam entendidos em sua complexidade de relações conceituais, não dissociados em áreas de conhecimento físico, químico e biológico, mas visando uma abordagem integradora” (PARANÁ, 2008).

As Diretrizes elencam ainda os aspectos essenciais para o Ensino de Ciências, sendo eles: A história da ciência, a divulgação científica e as atividades experimentais (PARANÁ, 2008).

Sobre os elementos da prática pedagógica, as DCE valorizam:

a abordagem problematizadora, a relação contextual, a relação interdisciplinar, a pesquisa, a leitura científica, a atividade em grupo, a observação, a atividade experimental, os recursos instrucionais e o lúdico, entre outros (PARANÁ, 2008, p. 73).

Dessa forma, pode observar-se que o movimento de democratização do acesso ao Ensino Básico, a partir da década de 70, como levantou Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), também trouxe mudanças para o cenário paranaense.

De acordo com Diretrizes Curriculares, (PARANÁ, 2008), a variedade no perfil de alunos na escola é sinônimo de diferentes potencialidades de aprendizagem. À escola cabe o papel de atender todos esses indivíduos de igual modo.

Para isso, as DCE (PARANÁ, 2008) primam pela contextualização e pelas relações interdisciplinares (inclusive quando falamos na integração das três ciências naturais), a fim de que o conteúdo sirva aos alunos como uma ferramenta de interpretação crítica dos âmbitos de seu cotidiano. Ainda de acordo com as Diretrizes, os conteúdos selecionados para serem abordados nas aulas de Ciências devem conciliar, entre outros aspectos, a realidade local e regional da escola, a percepção crítica aos materiais didáticos e os avanços das produções científicas.

As Diretrizes Curriculares destacam ainda a questão de diversificar as metodologias utilizadas no ensino e dentre as diversas alternativas temos a pesquisa, a leitura, as atividades em grupo e as problematizações.

2.2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

É preciso desmistificar a palavra problema, que por vezes, pelo senso comum é relacionada a aspectos ruins, incômodos, desagradáveis. A palavra problema, conforme consta no dicionário Aurélio, pode ser definida como “Questão não solvida, ou de solução difícil” (FERREIRA, 2008, p. 655).

De maneira semelhante, o conceito proposto por Lester (1983 apud POZO et al., 1998, p. 15) como “uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução”.

Dante (1989), em sua tese de livre docência, estabelece problema como “qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la”.

No livro *Resolução de Problemas Criativos: ativação da capacidade de pensar*, Pereira (1980) pontua a necessidade do indivíduo em resolver o problema, onde utiliza seus elementos conhecidos com os novos conteúdos na questão para resolvê-la.

Onuchic (1999), no livro *Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas*, traz como problema “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”.

Já em *Educação: do senso comum à consciência filosófica*, Saviani (1985) considera como problema “uma questão cuja resposta se desconhece e se necessita conhecer” indo ao encontro da definição de Pereira, mas ressaltando que se algo que precisa ser conhecido é ignorado, também é um problema.

Quanto a aprendizagem, é preciso diferenciar um problema de um exercício. Assim, segundo Pozo et al. (1998):

de forma sintética, podemos dizer que a realização de exercícios se baseia no uso de habilidades ou técnicas sobreaprendidas (ou seja, transformadas em rotinas automatizadas como consequência de uma prática contínua). Limitamo-nos a exercitar uma técnica quando enfrentamos situações ou tarefas já conhecidas, que não representam nada de novo e que, portanto, podem ser resolvidas pelos caminhos ou meios habituais. [...] Assim, um problema é, de certa forma, uma situação nova ou diferente do que já foi aprendido, que requer a utilização estratégica das técnicas já conhecidas (POZO et al., 1998, p. 16).

Quer dizer, um exercício constitui numa tarefa mais rápida, numa cadeia repetitiva do uso de técnicas, com vistas a fixação de modos de fazer, para aquele que se propõe a resolvê-lo, dado que este possui claramente em seu raciocínio um conjunto de conhecimentos, habilidades, estratégias e técnicas necessárias para um processo rápido e direto até a solução. Já o problema constitui numa tarefa não tão simples, pois o sujeito (no caso, o aluno) servindo-se de habilidades, estratégias e técnicas necessários, pode aprender o conteúdo ao resolver problemas, pois precisa aplicá-los de maneira singular para chegar à solução – e isso envolve um processo um tanto mais árduo.

É importante frisar que o aspecto rápido ou demorado de um exercício ou problema não se refere exclusivamente ao tempo gasto na solução destes. Pressupondo-se que para um exercício o aluno já possui todas as habilidades e técnicas transformadas em rotinas automatizadas, a solução deste é muito mais

rápida quando comparada à um problema de igual nível de exigência cognitiva, visto que neste o aluno ainda buscará estratégias e conhecimentos para resolvê-lo.

um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos [conhecidos] que nos levam, de forma imediata, à solução. Por isso, é possível que uma mesma situação represente um problema para uma pessoa enquanto que para outra esse problema não existe, quer porque ela não se interessa pela situação, quer porque possua mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício (POZO et al., 1998, p. 16).

Ou seja, nem sempre o que constitui em um problema para um determinado aluno, o configura para outro. Diferenciar se uma questão é um problema ou um exercício, depende à quem ela está sendo proposta, se o indivíduo possui ou não um caminho rápido ou direto à solução.

Quer dizer que uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos (POZO et al., 1998, p. 16).

Sobre a complexidade que envolve a resolução de um problema para os alunos, Pozo et al. (1998) escreveu que

Na medida em que sejam situações mais abertas ou novas, a solução de problemas representa para o aluno uma demanda cognitiva e motivacional maior do que a execução de exercícios, pelo que, muitas vezes, os alunos não habituados a resolver problemas se mostram inicialmente reticentes e procuram reduzi-los a exercícios rotineiros (POZO et al., 1998, p. 17).

Por isso, na prática, é importante que fique claro para o aluno a diferença entre a resolução de um problema e de um exercício, visto que a resolução do problema exige “algo mais de sua parte do que um simples exercício repetitivo” (POZO et al., 1998).

Também é preciso avaliar que, mesmo que o professor julgue uma questão como um problema, é preciso considerar se esta, de fato, o é para o aluno. Se uma questão é desprovida de sentido para o aluno, esta não é um problema – recordando da definição proposta por Lester (1983 apud POZO et al., 1998), um problema envolve o querer ou o precisar de um indivíduo ou grupo resolvê-lo (POZO et al., 1998).

No que tange aos objetivos da aplicação da metodologia da Resolução de Problemas, está a busca da formação de um aluno mais crítico, questionador, que seja capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos no ambiente escolar em sua vida cotidiana.

Não é uma questão de somente ensinar a resolver problemas, mas também de ensinar a propor problemas para si mesmo, a transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado e estudado. Assim, como exige o objetivo educacional [...], a aprendizagem da solução de problemas somente se transformará em autônoma e espontânea se transportada para o âmbito do cotidiano, se for gerada no aluno a atitude de procurar respostas para suas próprias perguntas/problemas, se ele se habituar a questionar-se ao invés de receber somente respostas já elaboradas por outros, seja pelo livro-texto, pelo professor ou pela televisão (POZO et al., 1998, p. 15).

Ainda, segundo o autor,

Orientar o currículo para a solução de problemas significa procurar e planejar situações suficientemente abertas para induzir nos alunos uma busca e apropriação de estratégias adequadas não somente para darem resposta a perguntas escolares como também às da realidade cotidiana. [...] Ensinar a resolver problemas não consiste somente em dotar alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta (POZO et al., 1998, p. 14).

Na prática, ao se trabalhar com a metodologia proposta, deve-se analisar a resolução de problemas de forma distinta nos diversos campos do conhecimento – Ciências Naturais, Ciências Sociais, Matemática e Linguagem – pois,

obviamente, ambos os enfoques [nos diversos campos do conhecimento] diferem não somente na forma como percebem a solução de problemas do ponto de vista teórico, mas também, no que aqui é mais importante, nas suas diferentes maneiras de incluir e abordar a solução de problemas no currículo (POZO et al., 1998, p. 18).

Para tornar mais claro a prática docente na Metodologia da Resolução de Problemas, iniciamos estabelecendo a comparação entre esta e a Metodologia Tradicional.

Buriasco (1999) traz em sua tese o Quadro 1, onde compõem comparações pertinentes entre ambas metodologias.

METODOLOGIA TRADICIONAL	METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
<i>Esquema de aula na perspectiva do modelo frontal de ensino</i>	<i>Esquema de aula na perspectiva da Resolução de Problemas</i>
1) O professor explica a matéria (teoria).	1) O professor apresenta um problema - escolhido por ele ou pelo(s) aluno(s).
2) O professor mostra exemplos.	2) Os alunos tentam resolver o problema com o conhecimento que têm.
3) O professor propõe “exercícios” semelhantes aos exemplos dados para que os alunos resolvam.	3) Quando os alunos encontram algum obstáculo (falta de algum conteúdo necessário para a resolução do problema) o professor apresenta, de alguma forma, esse conteúdo.
4) O professor (ou um aluno) resolve no quadro de giz os exercícios.	4) Resolvido o problema, os alunos discutem sua solução, se necessário, com a ajuda do professor. Essa discussão envolve todos os aspectos da resolução do problema, inclusive os do conteúdo necessário.
5) O professor propõe aos alunos outros “exercícios” já não semelhantes aos exemplos que ele resolveu.	5) O professor apresenta outro problema - escolhido por ele ou pelo(s) aluno(s).
6) O professor (ou um aluno) resolve os exercícios no quadro de giz.	
7) O professor propõe “problemas”, se for o caso, ou mais “exercícios”.	
8) Correção dos “problemas” e/ou dos “exercícios”.	
9) O professor começa outro assunto.	

Quadro 1 – Comparação entre a Metodologia Tradicional e a Metodologia da Resolução de Problemas.

Fonte: Avaliação em Matemática: um estudo das respostas de alunos e professores (BURIASCO, 1999)

Na Metodologia Tradicional, o professor está no centro do processo ensino-aprendizagem. Na aula, é ele quem explica a matéria, mostra exemplos que servirão de base para exercícios futuros para os alunos treinarem o que foi explicado.

Já na MRP o aluno é o protagonista do próprio aprendizado, pois é ele quem vai resolver o problema apresentado pelo professor, cabendo ao docente mediar os obstáculos ocasionais neste processo.

Após o processo de resolução das questões, na Metodologia Tradicional se realiza a correção do exercício e a apresentação de outras questões, com maior carga cognitiva, que em seguida também serão corrigidas, repetindo o ciclo apresentar/resolver/corriger a questão.

Na MRP, a resolução é discutida em um aspecto mais amplo, envolvendo não só a resposta, mas todo o processo de resolução e os conteúdos que foram então necessários para resolver este problema.

A fim de sistematizar a aula com a Metodologia da Resolução de Problemas, o trabalho de Onuchic e Allevato (2008) traz ela em etapas, registradas no Quadro 2.

1) Formar grupos e entregar uma atividade.	Lembrar que, no mundo real, aprender é muitas vezes um processo compartilhado. Progredir em direção a um objetivo vem através de esforços combinados de muita gente. Os estudantes precisam experimentar esse processo colaborativo e deve-se dar, a eles, oportunidade de aprender uns com os outros. Assim, devem-se organizar os alunos em pequenos grupos, permitindo que sua aprendizagem, em sala de aula, se realize, também, no contexto desses grupos.
2) O papel do professor	O papel do professor, nesta etapa do trabalho, muda de comunicador do conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador, incentivador da aprendizagem. O professor deve lançar questões desafiadoras e ajudar os alunos a se apoiarem, uns aos outros, para superar as dificuldades. O professor, ao fazer a intermediação, leva os alunos a pensar, espera que eles pensem, dá tempo para isso, acompanha suas explorações e resolve, quando necessário, problemas secundários. As resoluções realizadas nos grupos devem ser apresentadas, por escrito, ao professor.
3) Resultados na lousa	Com o trabalho dos alunos terminado, o professor, na lousa, anota os resultados obtidos pelos diferentes grupos. Anota resultados certos, errados, feitos por diferentes caminhos, etc.
4) Plenária	O professor chama todos os alunos para uma assembleia plena. Como todos trabalharam sobre o problema dado, têm condições de participar, juntamente com o professor, na exploração e discussão dos resultados.
5) Análise dos resultados	Nesta fase os pontos de dificuldade encontrados pelos alunos são trabalhados. Outra vez surgem problemas secundários que, se não resolvidos, poderão impedir o “levar o trabalho à frente”. O aspecto exploração é bastante considerado nesta análise.
6) Consenso	A partir da análise feita, com a devida retirada das dúvidas, busca-se um consenso sobre o resultado pretendido.
7) Formalização	A partir do consenso, num trabalho conjunto, professor e alunos, com o professor na lousa, fazem uma síntese daquilo que se objetivava aprender a partir do problema ou da situação-problema e, formalmente, o professor coloca as definições, identifica as propriedades, faz as demonstrações, etc.

Quadro 2 – Etapas da aula com a Metodologia da Resolução de Problemas.

Fonte: As Diferentes “Personalidades” do Número Racional Trabalhadas através da Resolução de Problemas (ONUHCIC; ALLEVATO, 2008)

Observa-se que independente do autor, todos convergem na questão do protagonismo do aluno no aprendizado e na mediação do professor nesse processo.

Polya, um dos precursores no estudo da solução de problemas, aponta também o professor como orientador no processo de aprendizagem do aluno, desafiando o estudante a buscar o que ainda não conhece para resolver o problema. (PEREIRA; MOCROSKY, 2010)

Como exposto anteriormente, a Matemática no Brasil concentra a maior parte dos trabalhos da Metodologia da Resolução de Problemas quando comparada a outras disciplinas. Isso se deve talvez pelo fato da palavra problema já estar incorporado ao vocabulário da disciplina. Costuma-se chamar de problema qualquer questão que tenha enunciado, ainda que esta não constitua uma situação problemática.

Em se tratando da Resolução de Problemas nas Ciências Naturais, tem se observado que

Pesquisas tanto psicológicas quanto didáticas relacionadas com o uso do pensamento hipotético-dedutivo pelos alunos têm proporcionado muita informação sobre as dificuldades apresentadas pelo uso do “método científico” na resolução de problemas [...], onde o “método científico” deve ser desmembrado num conjunto de habilidades e estratégias, algumas específicas das Ciências Naturais e outras relativamente gerais ou comuns a outras áreas (POZO et al., 1998, p. 37).

Para que possa se aplicar a metodologia da resolução de problemas na área das Ciências Naturais, uma série de habilidades devem

ser treinadas pelos alunos como parte dos procedimentos necessários para “fazer ciência” e resolver problemas científicos. O domínio desses procedimentos está, no entanto, fortemente condicionado pelo conteúdo conceitual das tarefas às quais se aplicam, pelo que, do ponto de vista do currículo, deveria assumir-se uma íntima conexão entre a aquisição, a reestruturação de conceitos e a solução de problemas científicos” (POZO et al., 1998, p. 37).

Assim, a principal diferença entre a Metodologia da Resolução de Problemas na Matemática e nas Ciências Naturais está no que se refere às circunstâncias do processo de resolver os problemas de modo aproximado ao método científico, apontando para a aquisição, reestruturação de conceitos e resoluções de problemas científicos. Já na Matemática, a MRP exige uma maior autonomia do aluno, para que passe a ser confiante em suas maneiras de interpretar, representar e resolver problemas, colaborando com seu desenvolvimento do raciocínio.

2.3 MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

O município de Araucária é integrado à Região Metropolitana de Curitiba - RMC, distante 27 km do centro da Capital. Conta com uma população estimada em 117.964 habitantes, segundo dados do Censo Geográfico realizado pelo IBGE em 2009, e área de 471,33 km², da qual cerca de 80% está localizada na área rural (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUCÁRIA, 2017).

Em Araucária, a vida da população está intimamente ligada com a produção econômica da cidade, destacada pelo Centro Industrial de Araucária – CIAR (voltada principalmente à agroindústria e petroquímica). Apesar de suas raízes históricas ligadas com a imigração eslava voltada à agricultura, a partir da década de 70, com a implantação da Refinaria Presidente Getúlio Vargas – REPAR, a cidade sofre uma verdadeira explosão industrial, deslocando trabalhadores da área rural para a urbana (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUCÁRIA, 2017).

A questão hidrográfica é generosa – proporcionada pelas Bacias dos rios Iguaçu, Passaúna, Barigui e Cachoeira. O abastecimento e o tratamento de esgoto doméstico são realizados pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUCÁRIA, 2017).

Quanto ao setor energético, Araucária é abastecida por uma subestação da Companhia Paranaense de Energia Elétrica – COPEL – e por uma termelétrica movida a gás natural (a primeira do Estado) oriundo da Bolívia (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUCÁRIA, 2017).

Araucária contém 28 escolas e colégios públicos com oferta de turmas de 6º a 9º ano do Ensino Fundamental (13 da rede Municipal e 15 da rede Estadual, sendo uma delas na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos). A gestão educacional municipal é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Educação – SMED e estadual do Núcleo Regional de Educação da Área Metropolitana Sul – NRE AmSul. (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUCÁRIA, 2017) (SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ, 2017).

É importante ressaltar que nos últimos anos a Rede Municipal de Educação do Município de Araucária vem sofrendo grandes mudanças, principalmente para se ajustar aos Artigos 9 e 10 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 9.394). As escolas municipais que realizam o atendimento do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental estão sendo estadualizadas, para que o atendimento passe a ser responsabilidade da esfera Estadual, possibilitando que o Município proporcione mais satisfatoriamente a demanda da Educação Infantil e das séries iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano).

2.4 PONDERAÇÕES SOBRE PRÁTICA AVALIATIVA

A prática avaliativa no contexto educacional pode ser tão rica e diversificada que tratá-la apenas como mera atribuição de valor seria, no mínimo, uma infelicidade.

No entanto, segundo Luckesi (1999), a avaliação precisa estar a serviço de uma pedagogia que busque a transformação social, e não a sua conservação, apenas assim sendo verdadeiramente propulsora do conhecimento. Ainda segundo o autor, a principal falha é o estudante estudar não pela importância dos conteúdos, por prazer, por significado, mas porque estão ameaçados por uma prova, por medo, onde os professores elaboram as provas para “provar” os alunos, não para auxiliá-los na construção do conhecimento.

Para mudar essa perspectiva, de acordo com Abramowicz (1990), o professor precisa praticar a pedagogia crítica, deixar de ver o aluno como um rol de habilidades, um conjunto de informações, mas um ser humano com expectativas, opiniões, atitudes, interesses e afetividade.

Nesse aspecto, a avaliação não pode ser o momento final de uma etapa da aprendizagem, mas um processo contínuo, objetivo quanto ao que está sendo avaliado, os instrumentos utilizados para tal, o nível exigido nesta, adequado ao que se propõe avaliar, permitindo, inclusive o julgamento dos alunos, por meio da autoavaliação. Ela deve abranger diversos domínios, transferindo o aprendido para situações práticas. De acordo com Gil (1997), a avaliação precisa deixar de ser apenas uma exigência da instituição, não ser vista como simples instrumento de seleção e fiscalização.

A própria abrangência da definição de avaliação nos mostra a ideia do quão delicado é o processo avaliativo. Atualmente ela abrange três nichos: a mensuração, a congruência entre desempenho e objetivos e julgamento profissional, havendo em todos eles aspectos positivos e negativos.

A diversificação da avaliação, além dos instrumentos – provas, seminários, diários, trabalhos, entre outros –, se dá conforme as etapas. Segundo a classificação Clifton (1972), adotado no mundo inteiro, existem três etapas na avaliação, sendo elas: Avaliação Diagnóstica, Avaliação Formativa e Avaliação Somativa.

A função da Avaliação Diagnóstica, segundo Sant’ana (1995) é descobrir os pré-requisitos necessários para as novas aprendizagens, averiguando as causas das

dificuldades desta. Por este motivo este tipo de avaliação deve ser feita no início de um curso ou de uma nova etapa deste.

Já Avaliação Formativa, segundo Perrenoud (1999), é a avaliação contínua, que visa acompanhar e orientar os alunos durante o seu processo e formação, constando durante o processo de aprendizagem o que está sendo aprendido.

A Avaliação Somativa objetiva medir o conhecimento adquirido, sendo assim, aplicada ao final de cada período da aprendizagem. Para Sant'ana (1995), a função dela é classificar os alunos ao final de um período letivo, conforme seu aproveitamento.

Em linhas gerais, temos que a avaliação deve ser um processo contínuo e integrado do processo de aprendizagem, jamais uma ferramenta de punição ou ameaça. O processo avaliativo deve estar presente em todas as etapas de um período letivo – começo, meio e fim –, colaborando no encaminhamento das aulas, promovendo a diversidade no que diz respeito às estratégias utilizadas.

Sendo assim, considerando a avaliação como uma etapa do processo de aprendizagem, temos diferentes maneiras de avaliar para cada uma destas etapas. Em resumo, uma avaliação durante o processo inicial da aprendizagem é Avaliação Diagnóstica, que como o próprio termo já diz, é importante para fins de conhecimento dos alunos, bem como com a finalidade de detectar as potenciais dificuldades, habilidade e conhecimento. A Avaliação Formativa, que ocorre ao longo do trimestre, possui um viés de acompanhamento e orientação para os alunos, para que por fim, seja aplicada uma Avaliação Somativa, com a intenção de classificar o aprendido pelos alunos.

2.5 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Análise de Conteúdo, segundo Roque Moraes (1999) consiste em percorrer cinco etapas sistematizadas para levantamento de dados de uma amostra. São elas:

- 1) Preparação das Informações;
- 2) Unitarização;
- 3) Categorização;
- 4) Descrição; e

5) Interpretação.

Na primeira etapa, Preparação das Informações, são respectivamente identificadas e codificadas as informações obtidas, determinando o que será analisado e organiza-se um código permitindo que um elemento da amostra seja rapidamente identificado.

Na segunda etapa, Unitarização, os elementos são relidos, para se definir e identificar as unidades de análise, isolando cada uma delas.

Na terceira etapa, Categorização, os dados são agrupados de acordo com a parte comum entre eles. A categorização deve respeitar cinco critérios:

- Validade, pertinência ou adequação, no que se refere a utilidade e significado da categoria estabelecida para os objetivos e questões da pesquisa, bem como coerente com o material que se estava analisando;
- Exaustividade ou inclusividade, onde todas as unidades de análise devem ter uma categoria;
- Exclusividade ou exclusão mútua, na qual uma unidade não pode estar contida em mais de uma categoria;
- Objetividade, consistência ou fidedignidade, que se relaciona à clareza das categorias estabelecidas; e
- Homogeneidade, onde todas as categorias devem atender a um mesmo princípio ou critério.

Na quarta etapa, Descrição, os dados levantados são comunicados, onde cada categoria é descrita segundo os significados presentes nas unidades.

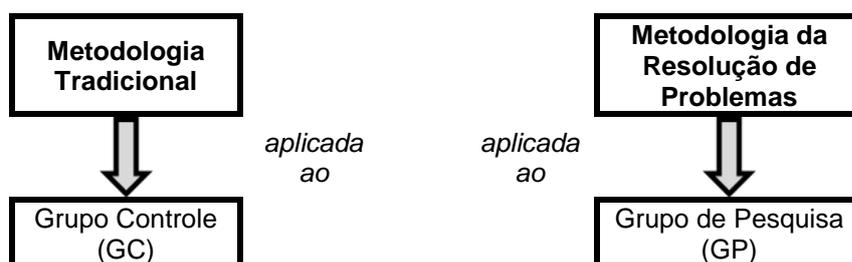
Na quinta etapa, Interpretação, busca-se a compreensão dos dados, seguido pela discussão desses resultados.

Assim, a análise de conteúdo se constitui uma ferramenta interessante para a análise e a interpretação de dados como textos, entrevistas, diálogos, entre outros.

3 METODOLOGIA

Conforme Lüdke e André (2013), esta pesquisa é categorizada como uma pesquisa aplicada, cuja metodologia geral é qualitativa.

A pesquisa adotou a abordagem experimental, de modo que a Metodologia da Resolução de Problemas foi aplicada em um grupo de alunos, chamado de Grupo de Pesquisa (GP). A um outro grupo de alunos, do mesmo ano, chamado Grupo Controle (GC) foi aplicada a metodologia tradicional. A metodologia tradicional envolveu aula expositiva-dialogada, resolução de listas de exercícios, elaboração e apresentação de seminários dentre outras atividades – que não a Resolução de Problemas. Esta comparação pretendida pode ser verificada no esquema da Figura 1.



ao final, ambos foram avaliados com o mesmo instrumento para ser feita a comparação entre as metodologias.

Figura 1 – Sistema de Análise entre as Metodologias.

Fonte: Autoria própria.

A escolha entre as turmas que fizeram parte do Grupo de Pesquisa (GP) e do Grupo Controle (GC) foi feita por um sorteio com os alunos representantes de cada turma. Foram preparados três papéis onde em dois estavam escritos Metodologia da Resolução de Problemas e em um deles Metodologia Tradicional. Os papéis foram dobrados de maneira que não pudesse ser visto o que estava escrito. Cada representante sorteou um papel, definindo assim qual metodologia sua turma começaria utilizando.

Os dados da pesquisa foram constituídos por meio de questionários, observações e atividades e avaliações em sala de aula – devidamente arquivadas e analisadas. Também foi realizada uma análise documental das Diretrizes Curriculares

da Educação Básica do Estado do Paraná, das Diretrizes Municipais de Educação e do Planejamento Referencial de Ciências, ambos do município de Araucária.

A estrutura específica da metodologia aplicada nesta pesquisa consistiu em um Planejamento Geral, organizado em grandes etapas, sendo que cada uma delas foi subdividida em etapas menores, denominadas de Planejamento Específico. As quatro etapas do Planejamento Geral são:

- 1) Planejamento do Trabalho Pedagógico;
- 2) Planejamento e Aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas;
- 3) Obtenção dos Resultados da Pesquisa; e
- 4) Elaboração do Produto da Dissertação.

Cada uma delas faz referência à uma Questão de Pesquisa e um Objetivo de Pesquisa, conforme mostrado na Figura 2.

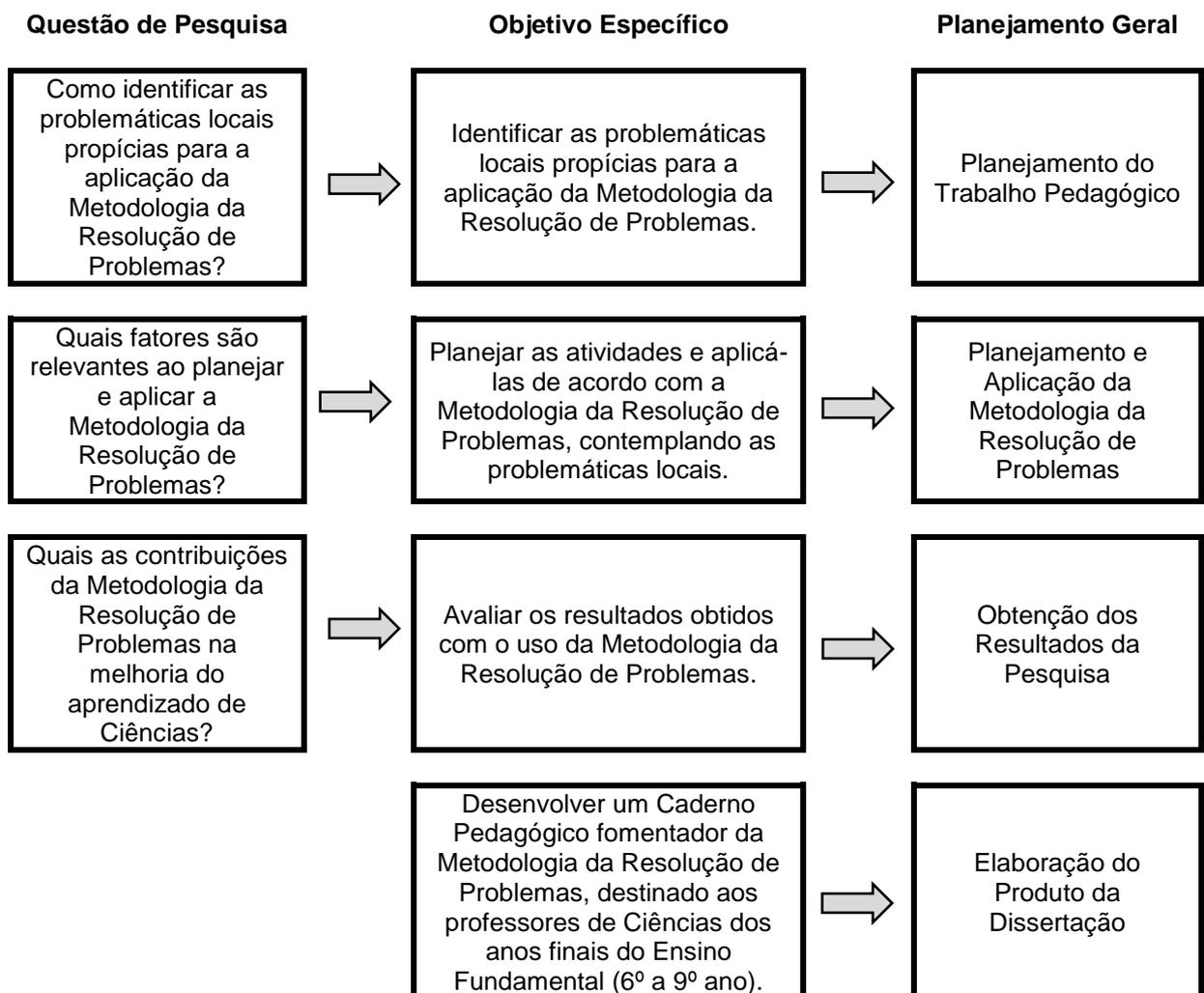


Figura 2 – Relação entre as Questões de Pesquisa, os Objetivos Específicos e o Planejamento Geral da metodologia.

Fonte: Autoria própria.

Para responder a primeira questão de pesquisa, “Como identificar problemáticas locais propícias para a aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas?”, foi estabelecido um objetivo específico, “Identificar as problemáticas locais propícias para a aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas.”. Então, para cumprir este objetivo e, conseqüentemente, responder a questão, foi estabelecida a primeira etapa do Planejamento Geral, o “Planejamento do Trabalho Pedagógico”, que consiste em outras três etapas de Planejamento Específico: 1) Detecção dos Problemas Locais; 2) Escolha do Problema de Investigação; e 3) Planejamento das Aulas.

A segunda questão de pesquisa, “Quais fatores são relevantes ao planejar e aplicar a Metodologia da Resolução de Problemas?”, foi respondida cumprindo o objetivo específico “Planejar as atividades e aplicá-las de acordo com a Metodologia da Resolução de Problemas, contemplando as problemáticas locais.” Para isto, estabeleceu-se a segunda etapa do Planejamento Geral, o “Planejamento e Aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas”, que consiste em: 1) Planejamento e Aplicação das Atividades; e 2) Avaliação da Aprendizagem.

Quanto a terceira questão de pesquisa, “Quais as contribuições da Metodologia da Resolução de Problemas na melhoria do aprendizado de Ciências?”, pode ser respondida por meio do objetivo específico “Avaliar os resultados obtidos com o uso da Metodologia da Resolução de Problemas.”. Para isto, planejou-se a etapa “Obtenção dos Resultados da Pesquisa”, composta pela análise qualitativa dos dados.

Respondidas as três questões de pesquisa, houve ainda um último objetivo específico, “Desenvolver um Caderno Pedagógico fomentador da Metodologia da Resolução de Problemas, destinado aos professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental (6º a 9º ano)”, sendo cumprido mediante à quarta e última etapa do Planejamento Geral, “Elaboração do Produto da Dissertação”. Esta parte está pautada nos propósitos do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET), que dentre os objetivos está a “formação de disseminadores de conhecimento nos campos pedagógico e tecnológico, dentro do sistema educativo nacional” (PPGFCET, 2016).

A escrita do Caderno Pedagógico ocorreu para que o conhecimento produzido na pesquisa pudesse ser distribuído e divulgado mais amplamente por outros

professores, sendo um fator motivacional na aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas, ainda em processo de propagação no Ensino de Ciência no Brasil.

Todo o planejamento descrito anteriormente está sintetizado no esquema da Figura 3.

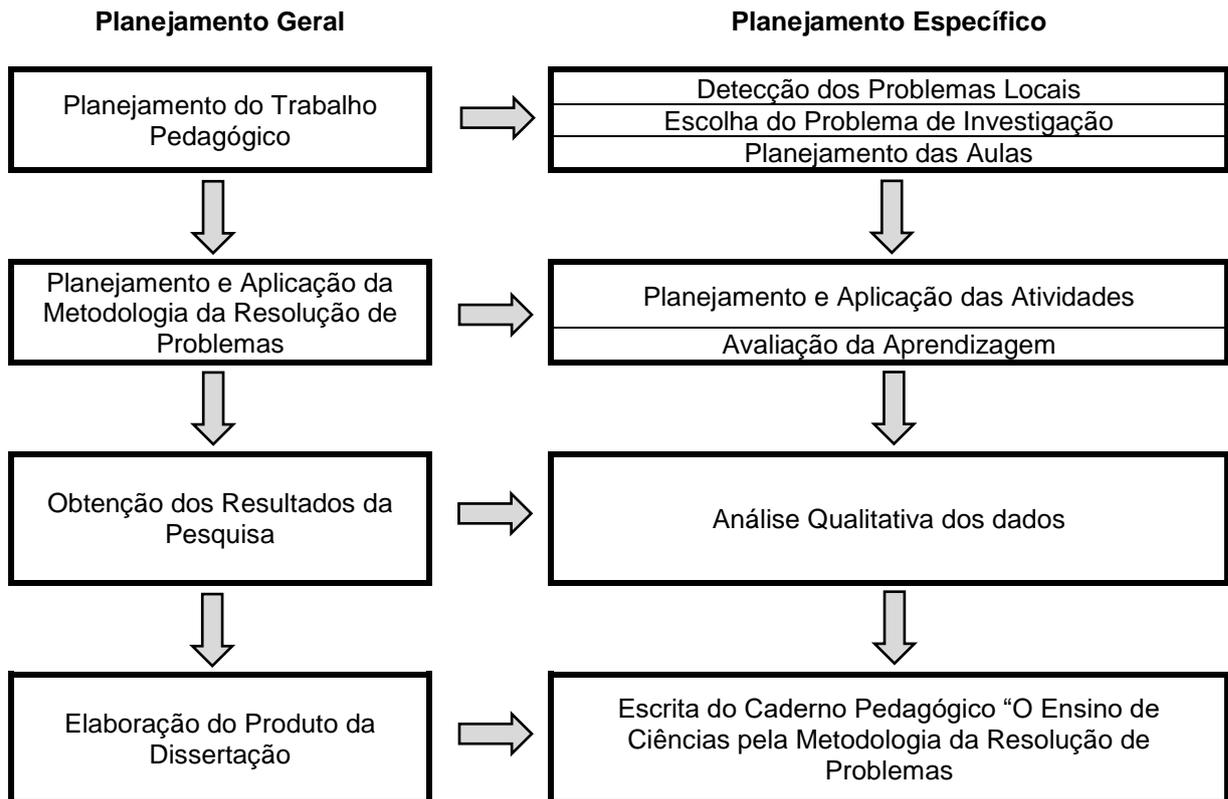


Figura 3 – Planejamentos Gerais e Específicos da metodologia.
Fonte: Autoria própria.

3.1 PLANEJAMENTO DO TRABALHO PEDAGÓGICO

É preciso ter em consideração que o Planejamento do Trabalho Pedagógico foi conduzido sem desviar da proposta da Rede Municipal de Ensino de Araucária, que adota um Planejamento Referencial para todos os professores do município. Ele é elaborado pelos próprios professores das respectivas disciplinas, durante o ano anterior a sua aplicação, em encontros periódicos. É importante frisar que o documento é anual e elaborado em consenso pelos docentes e entende-se, portanto,

que ele representa o anseio da maioria dos professores, o que não significa que não possa ser modificado por cada professor, respeitando as peculiaridades do trabalho individual. Nas turmas cuja pesquisa foi realizada foi seguido este Planejamento Referencial da disciplina de Ciências. O documento consta no Anexo A.

As três etapas do Planejamento Específico, Detecção dos Problemas Locais, Escolha do Problema de Investigação e Planejamento das Aulas, estão detalhadas nos itens a seguir.

3.1.1 Detecção dos Problemas Locais

Durante o Planejamento do Trabalho Pedagógico, a primeira etapa seguida foi a Detecção dos Problemas Locais, a partir do levantamento das problemáticas locais para possibilitar o delineamento das demais etapas.

Para realizar a detecção e levantamento dos problemas locais presentes na comunidade, potenciais para o ensino pela Resolução de Problemas, foi aplicado um questionário, previamente validado por um grupo de 44 estudantes do Ensino Fundamental que não participaram do Grupo Controle (GC) ou Grupo de Pesquisa (GP), com cinco turmas da escola – das quais três delas participaram da pesquisa com a MRP e a Metodologia Tradicional. O questionário consta no Apêndice A.

O questionário levou os alunos a observar a comunidade, durante o trajeto feito entre a sua casa e a escola. Com base na observação, solicitou-se que eles expressassem por meio escrito e de desenhos as situações problemáticas que encontravam pelo caminho. Por fim, também era pedido que os alunos perguntassem a um adulto sobre as situações problemáticas da comunidade, para que se pudesse ter um outro ponto de vista a respeito, mais maduro.

Além de fazer com que os alunos observassem e refletissem sobre seu ambiente, o questionário também serviu para que a professora pudesse conhecer mais sobre os alunos e a comunidade em questão.

3.1.2 Escolha do Problema de Investigação

Após a análise dos questionários, dentre os problemas locais levantados pela comunidade de alunos e pais, a professora escolheu os mais mencionados para serem possivelmente trabalhados em sala. Destes, seria escolhido aquele que também contemplasse satisfatoriamente os conteúdos propostos para a disciplina de Ciências, de acordo com o Planejamento Referencial.

Segundo este documento, os conteúdos programados para os 7º anos, eram: Vida, Origem da Vida, Classificação dos Seres Vivos, Vírus, Reino Monera, Reino Protista, Reino Fungi, Reino Plantae e Reino Animalia.

3.1.3 Planejamento das Aulas

Foram separados dois Grupos de alunos. Um deles, denominado Grupo Controle (GC), que trabalharia com a Metodologia Tradicional. O outro grupo, Grupo de Pesquisa (GP), trabalharia com a Metodologia da Resolução de Problemas.

Ficou acordado com os alunos que aqueles que trabalhassem com a Metodologia Tradicional no primeiro momento trabalhariam no futuro com a Metodologia da Resolução de Problemas e vice-versa.

Na ocasião, haviam três turmas de 7º ano na escola (7ºA, 7ºB e 7ºC), das quais uma seria o Grupo Controle (GC) da pesquisa, trabalhando primeiramente com a Metodologia Tradicional, e as outras duas seriam o Grupo de Pesquisa (GP), trabalhando então com a Metodologia da Resolução de Problemas.

A Figura 4 mostra a organização e aplicação dessa metodologia de pesquisa.

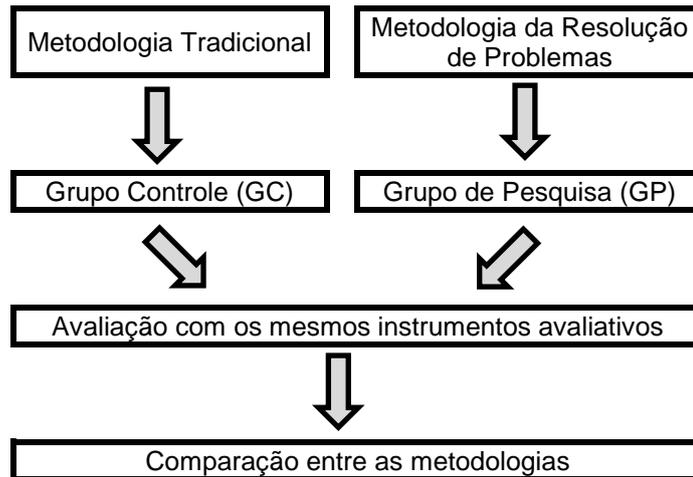


Figura 4 – Aplicação da metodologia.
 Fonte: Autoria própria.

Para escolher as turmas que trabalhariam com Metodologia da Resolução de Problemas primeiro, foi sorteado com o aluno representante de cada turma. Foram preparados três papéis onde em dois estavam escritos Metodologia da Resolução de Problemas e em um deles Metodologia Tradicional.

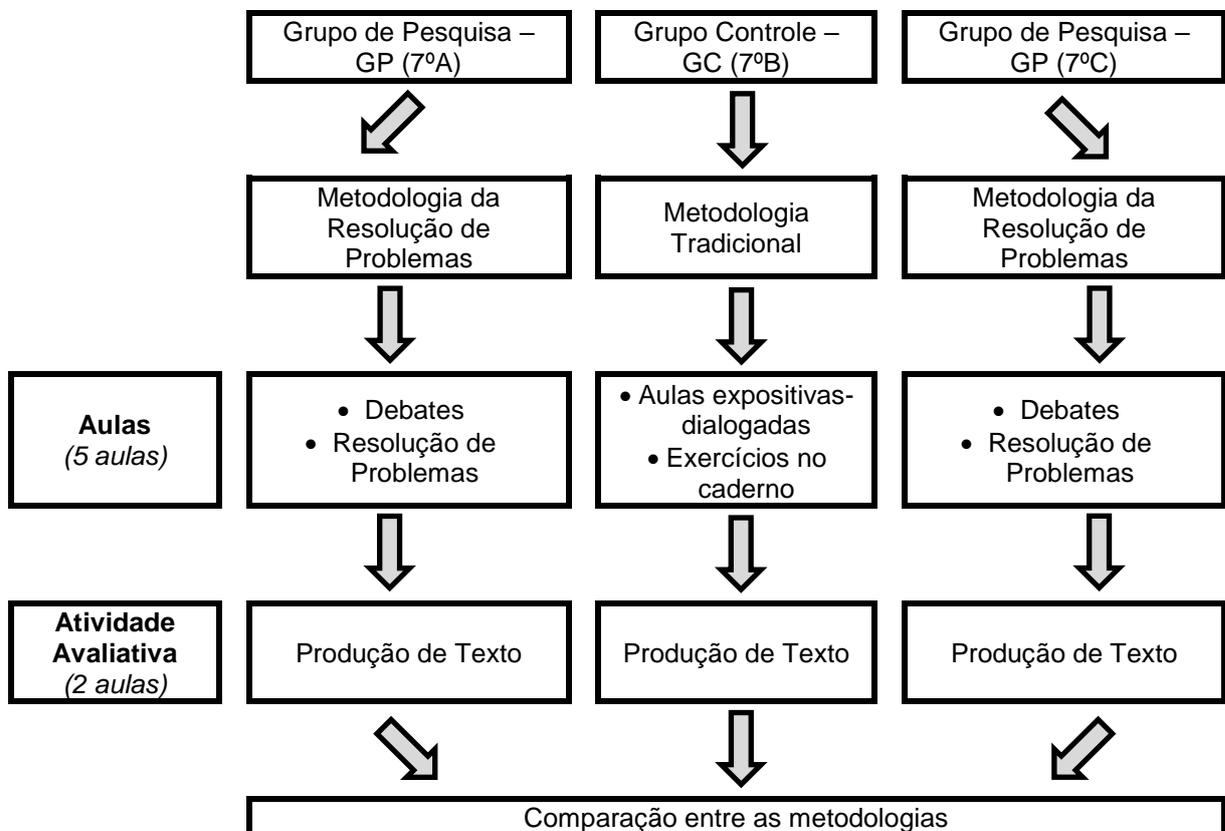


Figura 5 – Aplicação da metodologia às turmas, aulas e atividades.
 Fonte: Autoria própria.

Os papéis foram dobrados de maneira que não pudesse ser visto o que estava escrito. Cada representante sorteou um papel, definindo assim qual metodologia sua turma começaria utilizando.

Assim, as duas turmas que trabalharam com a Metodologia da Resolução de Problemas – Grupo de Pesquisa (GP) – inicialmente foram os 7^oA e 7^oC, sendo então o 7^oB, o Grupo Controle (GC), que trabalhou com a Metodologia Tradicional.

Tendo determinado as turmas do Grupo Controle (GC) e Grupo de Pesquisa (GP), organizou-se então como ocorreriam as aulas de cada grupo. A Figura 5 traz o planejamento das atividades das aulas.

3.2 PLANEJAMENTO E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Este foi o momento em que o Grupo Controle (GC) teve aulas com a Metodologia Tradicional, com aulas expositivas-dialogadas sobre o conteúdo Reino Plantae, realizando atividades com exercícios no caderno. Já o Grupo de Pesquisa (GP) teve debates sobre o mesmo conteúdo, e em seguida, aplicou-se a atividade para ser resolvida com a Metodologia da Resolução de Problemas.

3.2.1 Planejamento e Aplicação das Atividades

No Quadro 3 se apresenta, em termos gerais, o cronograma de aplicação da metodologia nos Grupos Controle (GC) e de Pesquisa (GP). A concepção deste cronograma está fundamentada no Quadros 1 e 2, já apresentados no Referencial Teórico.

	Grupo Controle (GC)	Grupo de Pesquisa (GP)
Aulas 1 e 2	Resumo do conteúdo para registro no caderno e explicação com a técnica de aula expositiva-dialogada	Resolução de Problemas sobre o conteúdo
Aulas 3 e 4	Exercícios no caderno sobre o conteúdo	Debate sobre o conteúdo, mediado pela professora, e registro no caderno sobre os pontos mais relevantes
Aula 5	Correção dos exercícios	Correção dos problemas
Aula 6 e 7	Produção de Texto	Produção de Texto

Quadro 3 – Cronograma de aplicação da metodologia.

Fonte: Autoria própria.

Nas duas primeiras aulas, os alunos do Grupo Controle (GC) trabalharam com o registro de um resumo do conteúdo no caderno, com a explicação do conteúdo por meio da técnica de aula expositiva-dialogada. Também foram mostrados exemplos de exercícios. Realizando uma comparação com o exposto no Quadro 1, pode-se dizer que temos aqui as etapas 1) O professor explica a matéria (teoria); e 2) O professor mostra exemplos.

No Grupo Controle (GC), nas terceira e quarta aulas, os alunos realizaram exercícios no caderno sobre o conteúdo. Estes exercícios foram propostos pela professora, sendo eles semelhantes com aqueles apresentados nos exemplos anteriores. Dispomos nesse momento o que o Quadro 1 denomina de 3) O professor propõe “exercícios” semelhantes aos exemplos dados para que os alunos resolvam.

Na quinta aula do Grupo Controle (GC) houve a correção dos exercícios, onde cada um deles foi lido e anotada no quadro a resposta esperada pelos alunos, para que eles pudessem conferir se estavam corretos, corrigindo o que assim não estivesse. Este momento corresponde, no Quadro 1, ao item 6) O professor (ou um aluno) resolve os exercícios no quadro de giz

Por fim, o Grupo Controle (GC), nas sexta e sétima aulas, realizaram a avaliação na forma de Produção de Texto.

Quanto ao Grupo de Pesquisa (GP), podemos estabelecer paralelos entre cada aula e as etapas da aula com Metodologia da Resolução de Problemas apresentadas no Quadro 2.

As duas primeiras aulas, baseadas nas etapas do Quadro 2: 1) Formar grupos e entregar uma atividade; e 2) Papel do professor. Os alunos resolveram problemas sobre o conteúdo. Para isto, cada aluno iniciou recebendo uma folha com as questões a serem resolvidas. Ressalta-se que, apesar de não termos oficialmente formado

grupos, os alunos estavam livres para trocar ideias, suposições e opiniões com seus colegas. A razão pela qual a formação dos grupos não foi estabelecida de modo fechado foi a ausência constante às aulas de uma parte dos alunos, o que poderia acabar desfalcando um grupo, prejudicando os alunos do mesmo. Além do mais, permitindo que os alunos compartilhassem ideias com colegas diversos, não apenas com os da mesma equipe, permitiu que eles estivessem mais livres, oportunizando uma troca mais diversificada entre os alunos. Além desse debate entre alunos, eles poderiam consultar o livro didático para auxiliar nos conteúdos exigidos para cada questão. Além deste livro didático, cujo cada aluno havia recebido um exemplar pelo PNLD (Programa Nacional do Livro Didático – 2014, 2015, 2016), foram emprestados também a eles alguns outros livros didáticos, de anos anteriores, como o PNLD – 2011, 2012, 2013 – e coleções que a escola recebeu para avaliação mas acabou não optando por ela. Estes exemplares eram em menor quantidade e os alunos da sala que se interessassem pelo mesmo livro deveriam acordar uma divisão do material entre ambos. Outras ferramentas para a pesquisa também foram sugeridas, como cartazes, jornais e Internet. No entanto, a escola não possuía esse tipo de materiais sobre o assunto e tampouco os alunos, pelo menos a grande maioria, tinham acesso fora da escola a estes. Por estas razões os livros didáticos acabaram sendo predominantemente a fonte de pesquisa para a resolução dos problemas pelos alunos. Durante este processo as eventuais dúvidas que se apresentassem como uma dificuldade para a resolução de dado problema eram mediadas pela professora.

O Grupo de Pesquisa (GP), nas terceira e quarta aulas, fez o Debate sobre o conteúdo, mediado pela professora, e registro no caderno sobre os pontos mais relevantes. Estas aulas correspondem às etapas 2) Papel do professor (assim como nas aulas 1 e 2); 3) Resultados na lousa; e 4) Plenária, do Quadro 2.

Ou seja, este foi o momento em que registrávamos no quadro as respostas dos alunos e explorávamo-las, por meio do debate com todos os alunos.

Na quinta aula, o Grupo de Pesquisa (GP), teve uma aula com Correção dos problemas. Esta é a ocasião em que era feita a 5) Análise dos resultados; o 6) Consenso; e a 7) Formalização, conforme o Quadro 2. Este foi o momento em que se trabalharam as dúvidas, esclarecendo-as com a intenção de se atingir um consenso do que é esperado para a resolução da questão. Esse consenso foi registrado no quadro pela professora, que mediu e acrescentou o que eventualmente era

necessário ao conteúdo, enquanto os alunos faziam o registro no caderno para que pudessem consultar quando fosse preciso.

Nas sexta e sétima aulas, os alunos do Grupo de Pesquisa (GP) – assim como os do Grupo Controle (GC) – realizaram a avaliação na forma de Produção de Texto.

3.2.2 Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem foi realizada com o instrumento produzido pelos alunos nas sexta e sétima aulas, tanto do Grupo Controle (GC) quanto do Grupo de Pesquisa (GP). O instrumento avaliativo foi a Produção de Texto sobre o conteúdo Reino Plantae, para a qual foi apresentada previamente uma tirinha sobre o assunto para servir como base para a construção textual.

Esta avaliação ao final das etapas de aprendizagem teve o caráter somativo, para avaliar o aproveitamento dos alunos no período, conforme Gil (1997).

3.3 OBTENÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Após o processo de Planejamento e Aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas, como todos os alunos foram avaliados com os mesmos instrumentos, estes foram comparados em aspectos qualitativos entre os diferentes grupos (GP e GC) estudados.

Considerando estes aspectos a respeito da avaliação com o propósito do processo avaliativo do aluno nesta pesquisa, depreendeu-se que era necessário realizar uma avaliação do tipo somativa. No entanto, buscou-se que ela pudesse ser com um instrumento diversificado. Desse modo optou-se pela produção de um texto sobre o conteúdo pelos alunos, estimulados pela apresentação de uma tirinha sobre o assunto.

Além da atividade avaliativa (Produção de Texto), também foram analisados os problemas resolvidos pelo Grupo de Pesquisa (GP) durante a aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas.

As especificidades da análise qualitativas estão descritas nos itens a seguir.

3.3.1 Análise Qualitativa dos dados

A análise qualitativa da Resolução de Problemas do Grupo de Pesquisa (GP) e dos instrumentos avaliativos Produção de Texto dos Grupos Controle (GC) e de Pesquisa (GP), ocorreu por meio da Análise de Conteúdo, segundo Roque Moraes (1999).

Por uma questão de adequação à extensão da pesquisa, para a análise dos dados foi necessário realizar um recorte amostral da resolução dos problemas e produções de textos elaboradas pelos alunos. Esse recorte foi de 30% de cada universo amostral.

De acordo com Moraes (1999), iniciou-se com a 1) Preparação das Informações.

As resoluções de problemas elaboradas apenas pelo Grupo de Pesquisa (GP), pois foi o grupo que trabalhou com a Metodologia da Resolução de Problemas, geraram um total de 41 atividades – 23 do 7ºA e 18 do 7ºC. Todas estas foram codificadas com a letra P e um número, de 1 a 41. Para realizar o recorte de 30% do universo amostral, foram analisadas 7 resoluções de problemas do 7ºA e 6 do 7ºC, totalizando 13 análises.

As produções de texto, elaboradas tanto pelo Grupo de Pesquisa (GP) quanto pelo Grupo Controle (GC), geraram um total de 50 atividades – 17 do 7ºB, correspondente ao Grupo Controle (GC), e 33 do Grupo de Pesquisa (GP), sendo 16 do 7ºA e 17 do 7ºB. Todos estes textos foram codificados com a letra T e um número, de 1 a 50. Para realizar o recorte de 30% do universo amostral, analisaram-se 6 produções de texto do Grupo Controle (GC), o 7ºB, e 11 do Grupo de Pesquisa (GP) – 5 do 7ºA e 6 do 7ºC.

A determinação dos trabalhos analisados foi obtida por sorteio, realizado de modo aleatório por meio de um software de sorteio online (SORTEADOR, 2017).

Os resultados dos sorteios, bem como os links para a conferência, estão disponíveis no Apêndice B.

No Quadro 4 estão sistematizadas as amostras analisadas.

	Grupo	Turma	Universo Amostral	Amostra Analisadas
Problemas	Grupo de Pesquisa	7ºA	P1 – P23	P2 – P6 – P11 – P15 – P16 – P21 – P23
		7ºC	P24 – P41	P24 – P25 – P27 – P34 – P38 – P40
Produções de Texto	Grupo Controle	7ºB	T1 – T17	T1 – T2 – T4 – T13 – T14 – T15
	Grupo de Pesquisa	7ºA	T18 – T33	T24 – T26 – T27 – T29 – T32
		7ºC	T34 – T50	T34 – T35 – T36 – T39 – T44 – T49

Quadro 4 – Relação de Resoluções de Problemas e Produções de Textos analisadas.
Fonte: Autoria própria.

Ressalta-se que todas as atividades estão disponíveis no CD-ROM que acompanha este trabalho.

3.4 ELABORAÇÃO DO PRODUTO DA DISSERTAÇÃO

A presente pesquisa proporcionou a criação do Caderno Pedagógico “Ensino de Ciências pela Metodologia da Resolução de Problemas”.

Este material é um Produto Educacional fundamentado nos próprios objetivos do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET), como a “formação de disseminadores de conhecimento nos campos pedagógico e tecnológico, dentro do sistema educativo nacional” (PPGFCET, 2016). A ideia é de que o conhecimento produzido na pesquisa possa ser disseminado amplamente a professores do Ensino Básico.

O intuito do Caderno Pedagógico é ser facilitador e motivador na implementação da Metodologia da Resolução de Problemas pelo professor, onde ele pode encontrar fundamentação da metodologia para desenvolver seu próprio trabalho em sala de aula.

Este produto estará disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, do PPGFCET-UTFPR e na Base RIUT, logo após a versão final. Uma cópia deste também se encontra no CD que acompanha este trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados e discussões de cada uma das etapas desenvolvidas no Planejamento Geral.

4.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS PROBLEMÁTICAS LOCAIS

A detecção dos problemas locais foi realizada por meio da aplicação de questionários para os alunos. O questionário, o qual encontra-se no Apêndice A, constitui-se de questões abertas, para serem respondidas pelos alunos e algum adulto responsável, para se ter um ponto de vista diferente daquele expresso pela criança ou adolescente.

No total, foram respondidos 140 questionários, nos quais alunos e seus responsáveis expressaram suas preocupações no que se refere à comunidade. Estes questionários foram aplicados a cinco turmas da escola, que incluíam aquelas que participaram da pesquisa (7^o anos) e outros do ambiente escolar (6^o anos).

Deste modo, os problemas citados nas respostas foram divididos em nove Unidades de Significação: Poluição do Solo, Poluição da Água, Poluição do Ar, Poluição Visual, Poluição Sonora, Problemas Ambientais Gerais, Infraestrutura e Saúde Pública, Violência e Outros.

No Quadro 5 temos os resultados dos problemas citados, tanto por alunos quanto pelos adultos. Nele, $F_{(al)}$ significa Frequência Absoluta dentre os Alunos, ou seja, quantas vezes no total, em números absolutos, tal problema apareceu no discurso dos alunos. A legenda $F\%_{(al)}$ significa Frequência Percentual dentre os Alunos, ou seja, quanto aquela Frequência Absoluta representa, percentualmente, dentro do total, no discurso dos alunos. $F_{(ad)}$ significa Frequência Absoluta dentre os Adultos, de modo semelhante ao explicitado anteriormente em $F_{(al)}$, mas para o discurso dos adultos, sendo $F\%_{(ad)}$ a Frequência Percentual dentre os Adultos, calculado de modo semelhante a dos alunos. Procurou-se ordenar o quadro de modo com que, em cada Unidade de Significação, os problemas mais recorrentes aparecessem por primeiro.

Unidades de Significação	Problemas	F _(al) ^a	F% _(al) ^b	F _(ad) ^c	F% _(ad) ^d
Infraestrutura e Saúde Pública	Falta de asfalto e buracos nas ruas	79	56,43	43	30,71
	Animais nas ruas (ratos, cobras, lagartos, baratas)	66	47,14	20	14,29
	Terrenos baldios e crescimento de mato	45	32,14	9	6,43
	Falta de calçadas e ciclovias	10	7,14	11	7,86
	Deficiência na iluminação pública	6	4,29	11	7,86
	Falta de espaço para lazer, esportivo e parquinhos	4	2,86	12	8,57
	Fiação da rede elétrica solta e danificada	8	5,71	6	4,29
	Falta de hospitais, médicos e farmácias	4	2,86	8	5,71
	Falta de professores e instituições de ensino (cursos, creches)	0	0,00	11	7,86
	Falta de transporte coletivo e pontos	4	2,86	7	5,00
	Falta de sinalização e lombadas	2	1,43	5	3,57
	Abandono de espaços como campo de futebol, associação de moradores e academia da terceira idade	5	3,57	2	1,43
	Crianças e moradores de rua	0	0,00	3	2,14
	Carros abandonados	3	2,14	0	0,00
	Ocupações irregulares e "invasões"	1	0,71	0	0,00
	Ponte trincada	1	0,71	0	0,00
	Ausência de bancos e casas lotéricas	0	0,00	1	0,71
	Falta de telefone público	0	0,00	1	0,71
	Dificuldades para trafegar com carros 1.0 nas subidas	0	0,00	1	0,71
Violência	Falta policiamento e segurança	10	7,14	33	23,57
	Venda e uso público de drogas (lícitas e ilícitas)	15	10,71	20	14,29
	Ocorrência de brigas nas ruas e tiroteio	15	10,71	11	7,86
	Arrombamentos, roubos e furtos de carros e casas	4	2,86	15	10,71
	Ocorrência de mortes violentas e assassinatos	8	5,71	6	4,29
	Acidentes e atropelamentos de animais/atrapalhando saída de garagem	9	6,43	3	2,14
	Imprudências de trânsito	4	2,86	2	1,43
	Depredação e desperdício de recursos e prédios públicos	3	2,14	3	2,14
	Desrespeito com os mais velhos e deficientes mentais	4	2,86	0	0,00
	Intimidação, implicância e bullying por outras crianças	2	1,43	1	0,71
Poluição do Solo	Lixo e sujeira nas ruas	38	27,14	18	12,86
	Caliça e sujeira de construção	5	3,57	0	0,00
Poluição da Água	Falta ou problemas de esgoto e saneamento básico	13	9,29	12	8,57
	Bueiros entupidos, alagamentos, lama e barro	20	14,29	5	3,57
	Rios poluídos e cavas	11	7,86	5	3,57
	Insetos nas encostas	2	1,43	0	0,00
Poluição do Ar	Mau cheiro	7	5,00	0	0,00
	Poeira	3	2,14	3	2,14
	Moléstias pelo mau cheiro das indústrias	1	0,71	0	0,00
Poluição Visual	Pichação	5	3,57	2	1,43

Unidades de Significação	Problemas	F _(al) ^a	F% _(al) ^b	F _(ad) ^c	F% _(ad) ^d
Poluição Sonora	Uso de som automotivo em alto volume	3	2,14	5	3,57
	Barulho e bagunça	5	3,57	3	2,14
	Gritos durante a madrugada	4	2,86	1	0,71
Problemas Ambientais Geral	Poluição Geral	6	4,29	4	2,86
	Desmatamento e falta árvores	3	2,14	1	0,71
Outros	Falta de comunicação por parte dos órgãos públicos	0	0,00	1	0,71
	Desigualdade social	0	0,00	1	0,71
	Desemprego	0	0,00	1	0,71
	Preço dos alugueis na região	1	0,71	0	0,00
	Intenso trânsito de carros	1	0,71	0	0,00

Quadro 5 – Levantamento dos problemas locais.

Fonte: Autoria própria.

Notas:

^a Frequência Absoluta dentre os Alunos

^b Frequência Percentual dentre os Alunos

^c Frequência Absoluta dentre os Adultos

^d Frequência Percentual dentre os Adultos

Os problemas mais citados, pelos pais e pelos alunos, estão contidos na Unidade de Significação Infraestrutura e Saúde Pública. Este resultado é completamente compreensível quando olhamos as fotos da comunidade ao redor da escola na época em que os questionários foram aplicados, em fevereiro de 2015, como mostra a Figura 6.

Estas fotografias foram tiradas antes mesmo da aplicação do questionário. Depois da aplicação do questionário e análise do mesmo, não causou espanto esta categoria ter alto índice de citação, pois observa-se claramente que a comunidade estava bastante carente e abandonada de investimentos nesse sentido, com diversos problemas como falta de asfalto ou buracos no asfalto que possuía, terrenos baldios tomados pelo crescimento de mato e acúmulo de lixo e restos de construção, que conseqüentemente expõem os moradores à presença de animais como ratos e cobras, pois o ambiente serve como uma espécie de criadouro.



**Figura 6 – Fotografias da comunidade ao redor da escola em 2015.
Fonte: Autoria própria.**

Assim, a Unidade de Significação Infraestrutura e Saúde Pública foi a mais indicada tanto pelos alunos quanto pelos adultos. O problema mais recorrente, foi a Falta de asfalto e os Buracos nas ruas, citado por 56,43% dos alunos e 30,71% dos pais. Outros problemas que se destacaram nesta Unidade de Significação foram os Animais na Rua, aparecendo além daqueles que tradicionalmente são abandonados (cães e gatos), outros como ratos, cobras, lagartos e baratas, constando em 47,14% do questionário dos alunos e 14,29% dos adultos. Outro aspecto que chama a atenção nesta Unidade de Significação é sobre o Mato e Terrenos baldios, citado por 32,14% dos alunos e 6,43% dos adultos. Também se destaca a falta de Calçadas e Ciclovias, aparecendo em 7,14% dos questionários dos alunos e 7,86% dos questionários dos pais.

Na Unidade de Significação Poluição do Solo, o problema mais citado, tanto por pais quanto por alunos foi a questão do Lixo e da Sujeira, aparecendo em 27,14% das respostas dos alunos e 12,86% das respostas dos adultos.

Na Unidade de Significação Poluição da Água, o problema mais citado pelos alunos foi a questão dos Bueiros Entupidos e dos Alagamentos, da Lama e do Barro causados por eles, aparecendo em 14,29% dos questionários. Para os adultos, o problema mais citado foi quanto ao Esgoto e o Saneamento básico, citado em 8,57% dos questionários.

Na Unidade de Significação Poluição do Ar, o problema mais recorrente pelos alunos foi a questão do Mau cheiro, aparecendo em 5,00% dos questionários. Para os adultos, o problema mais citado foi quanto à Poeira, aparecendo em 2,14% dos questionários.

As pichações aparecem na Unidade de Significação Poluição Visual como único problema citado, sendo maior para os alunos (3,57%) do que para os adultos (1,43%).

No geral os estudantes demonstraram preocupações típicas de moradores que passam mais tempo na comunidade, enquanto seus pais têm percepções diferentes com ênfase na segurança e na limpeza.

Na Unidade de Significação Poluição Sonora, o problema mais citado pelos alunos foi a questão do Barulho e da bagunça, aparecendo em 3,57% dos questionários. Para os adultos, o problema mais citado foi quanto ao Som Automotivo, aparecendo também em 3,57% dos questionários.

A poluição de modo geral, na Unidade de Significação Problemas Ambientais Gerais, foi o problema mais apontado tanto pelos alunos quanto pelos adultos. No entanto, esse problema incomoda mais aos estudantes (4,29%) do que aos adultos (2,86%). Este fato está intimamente ligado ao fato da temática ambiental ser extensivamente trabalhada na escola, não só na disciplina de Ciências, mas também em Geografia, por exemplo. Para os adultos, outras questões de suprimento de necessidades básicas de segurança falam mais alto.

Os elementos da Unidade de Significação Violência também foram bastante recorrentes. O problema mais citado pelos adultos foi a Falta de policiamento e de Segurança importante para 23,57% dos adultos e 7,14% dos alunos. Dentre os alunos, os dois problemas mais citados foram Drogas, tanto lícitas quanto ilícitas, e Brigas nas ruas e Tiroteio, com 10,71% dos alunos. Os adultos citaram Drogas em 14,29% dos questionários e Brigas nas ruas e Tiroteios 7,86% dos questionários. Uma questão que também foi bastante citada pelos adultos foram os Arrombamentos, Roubo e Assaltos, tanto de casas quanto de carros, aparecendo em 10,71% dos questionários dos adultos e em apenas 2,86% dos alunos. Estes números refletem a questão de os alunos não terem o interesse de acompanhar jornais e portais com notícias policiais, que costumam ser mais populares dentre os adultos. Além disso, essas ocorrências são conversadas entre os adultos, que se preocupam com a integridade de seus familiares e bens, enquanto os alunos naturalmente, devido à idade, estão menos preocupados com essas questões.

Na Unidade de Significação Outros, as questões do Aluguel e do Movimento de Carros, foram citados apenas 0,71% cada e apenas por alunos. Já as questões Falta de Comunicação, Desigualdade Social e Desemprego, apareceram com baixa citação (0,71%) somente nos questionários dos adultos.

Em posse destes dados, pode-se observar que algumas demandas são comuns para alunos e seus responsáveis, como a falta de calçadas e ciclovias, que preocupa 7,14% dos alunos e 7,86% dos adultos. Este aspecto é comum pois a calçada é um espaço necessário para a circulação diária tanto dos alunos quanto os adultos.

Algumas demandas são mais específicas dos alunos, como a presença de animais nas ruas, terrenos baldios e crescimento de mato, abandono de espaços como o campo de futebol, o desrespeito, tanto com os idosos, quanto com os deficientes e demais crianças (bullying), o lixo e a sujeira nas ruas, a lama e o barro.

Estas preocupações retratam o fato das crianças e adolescentes ficarem mais tempo dentro da comunidade, realizando andanças e convívio durante o dia nas ruas, convivendo mais com os vizinhos e observando mais essas situações do que os adultos, que na maior parte do dia está fora da comunidade, trabalhando, retornando à comunidade pela noite, tendo que se dedicar a tarefas domésticas ao invés de ficar pelas ruas.

As principais demandas dos adultos já refletem a preocupação com a segurança, tanto de seus filhos, familiares quanto dos seus bens materiais, observando aspectos de risco mais imediato.

Considerando que para os 7^o anos, estava previsto o conteúdo Reino Plantae, este foi trabalhado pois pode abranger a discussão de diversos problemas citados nos questionários, como a questão do Mato e Terrenos baldios, que foi relatado por 32,14% dos alunos, o Lixo e Sujeira, indicado por 27,24% dos alunos e 12,86% dos adultos e da Falta de Asfalto e Buracos nas ruas, citados por 56,43% dos alunos e 30,71% dos adultos.

Cabe salientar neste ponto que o fato de que dentro dos temas mais citados não tenha sido explicitamente apontado “Reino Plantae”, a escolha do conteúdo está relacionada com o previsto no Planejamento Referencial da Disciplina de Ciências do Município. Desse modo, procurou-se escolher um conteúdo que permitisse relações entre este e os temas levantados nos questionários.

4.2 PLANEJAMENTO E APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Neste momento da pesquisa foi desenvolvida e aplicada a atividade ao Grupo de Pesquisa (GP), referente à Metodologia da Resolução de Problemas. Foram programadas 5 aulas para o estudo do Reino Plantae com contextualização através das problemáticas locais para o emprego da MRP, conforme Quadro 3, discutido anteriormente.

Com o intuito de se aproximar o máximo possível da imparcialidade na pesquisa, optou-se por escolher cinco questões do Manual do Professor da obra

Observatório de Ciências, que na época era o livro didático utilizado pelos alunos da escola.



Figura 7 – Coleção Observatório de Ciências – Editora Moderna.
Fonte: Editora Moderna (2017) e Livrarias Cultura (2017)

O livro fez parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do triênio 2014-2015-2016, passando então pela avaliação e aprovação da Coordenação Geral de Materiais Didáticos (COGEAM) do Ministério da Educação (MEC), bem como de universidades públicas de todo o país. Subentende-se então ser um material acreditado, com menor possibilidade de conter pontos dúbios e tendenciosos.

Além da qualidade esperada do conteúdo de uma obra com o padrão do PNLD, as questões escolhidas destes livros para aplicar com a Metodologia da Resolução de Problemas apresentavam também uma resolução prevista, facilitando então a uniformização do processo de categorização no momento da análise de conteúdo das atividades resolvidas pelos alunos.

As questões da atividade proposta aos alunos para a Resolução de Problemas, bem como as resoluções esperadas constam no Quadro 6. É importante destacar que as questões propostas na atividade foram assim escolhidas baseadas no conceito de problema constante no Referencial Teórico deste trabalho, pois, segundo Pozo et al. (1998, p.16), o “problema é, de certa forma, uma situação nova ou diferente do que já foi aprendido, que requer a utilização estratégica das técnicas já conhecidas”.

PLANTAS – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

1. As pteridófitas não podem se espalhar por todo o ambiente terrestre. Estando restritas a algumas regiões. Porém, quando comparadas às briófitas, sua distribuição é muito mais ampla, indicando que elas apresentam alguma estrutura que as torna mais aptas a viver no ambiente terrestre. Que estrutura é essa e como ela explica esse fato?

As pteridófitas apresentavam vasos condutores de seiva, o que lhes permite uma maior distribuição. Essa distribuição não é completa pois elas dependem de água para a reprodução.

2. Por que as briófitas e as pteridófitas são tão abundantes na Mata Atlântica, bioma que apresenta grande quantidade de chuvas ao longo do ano, e não em um bioma como a Caatinga, que apresenta poucas chuvas durante o ano?

As briófitas e pteridófitas são comuns na Mata Atlântica, pois dependem de água para a reprodução, o que é mais difícil de ocorrer em locais secos como a Caatinga.

3. O cedro-do-Himalaia é uma gimnosperma encontrada em grandes altitudes na região do Himalaia e pode atingir até 50 metros de altura. Quais são as estruturas presentes no cedro que lhe permitem apresentar grande porte?

Os vasos condutores, que possibilitam um transporte eficiente de seiva (mineral e orgânica) para todas as partes da planta.

4. A gralha-azul bica a pinha para obter pinhões e transporta-os para outra árvore para comê-los; caso deixe cair alguns, não se preocupa em apanhá-los. A gralha-picaça, por sua vez, bica a pinha para conseguir pinhões e transporta-os para outra árvore, mas, caso caia algum no chão, prontamente desce para apanhá-lo. Qual das duas aves é mais importante para a dispersão de sementes da araucária? Justifique.

A gralha-azul, pois devido ao seu comportamento, acaba dispersando um maior número de sementes de araucária.

5. Os grandes produtores de suco de laranja para exportação costumam, na época de floração, soltar abelhas no laranjal. Explique a razão desse procedimento.

Esse procedimento favorece a ocorrência de polinização e, portanto, a produção de frutos (laranjas).

Quadro 6 – Questões propostas para a atividade da Metodologia da Resolução de Problemas e resoluções descritas na literatura.

Fonte: Observatório de Ciências

Tais questões podem ser consideradas problemas para o grupo de alunos daquela escola pois por se tratar de uma escola localizada numa região mais carente, onde diversos alunos passam por atribulações e carência no âmbito familiar, refletindo na falta de assiduidade escolar, bem como na dedicação dispensada aos estudos e, conseqüentemente, no desempenho escolar destes. Inclusive, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) da escola esteve entre os mais baixos da cidade na época.

Estas questões foram escolhidas primeiramente baseadas no resultado da Identificação e Escolha das Problemáticas Locais.

A escolha da Questão 1 é devido ao problema dos rios poluído, para ser discutido com os alunos a questão da contaminação da planta por meio da condução da seiva pelos vasos condutores. Como a água poluída infiltra no solo, de onde a planta vai recolher essa água e minerais contaminados, acaba prejudicando todo o organismo da planta.

A Questão 2 foi escolhida devido principalmente aos problemas de alagamentos, lama e barro, que reflete na verdade a questão da não infiltração e, portanto, o acúmulo da água das chuvas. Como era esperado que os alunos percebessem a dependência que briófitas e pteridófitas tem da água para a reprodução, essa questão abre espaço para discutir com o aluno, pretendendo relacionar com a questão de que esse acúmulo de água causa problemas e é responsável não só pelas perdas materiais causadas pelos alagamentos, ou pela sujeira da lama e do barro, mas também pelo favorecimento do crescimento do limo, uma espécie de briófitas.

A Questão 3 foi escolhida porque, assim como o problema do mato que cresce indiscriminadamente na região – que na verdade são espécies de gimnospermas, assim como o cedro-do-Himalaia. O objetivo é que os alunos compreendam o crescimento desenfreado desse tipo de espécie na região com a estrutura da planta responsável por isso, fazendo um paralelo com a resolução dessa questão que trata do cedro.

A Questão 4 foi escolhida não diretamente devido a um problema apontado no questionário, mas pela sua importância local (como prima as Diretrizes Curriculares Estaduais apresentadas no Referencial Teórico), por estar intimamente ligada com a realidade local, pois a cidade fica localizada no bioma da Mata das Araucárias, sendo o Pinheiro do Paraná (ou Araucária) uma espécie que tem a reprodução beneficiada pela presença das galhas-azuis.

Quanto a Questão 5, sua escolha foi feita pensando nos problemas do lixo e sujeira nas ruas, no lixo e nos insetos vetores nas encostas, pois são aspectos que causam o desequilíbrio ecológico na comunidade, podendo interferir na teia alimentar das espécies da região e nas relações ecológicas das abelhas, prejudicando a reprodução e sobrevivência deste inseto, que desencadeará, por sua vez, um problema na floração de árvores frutíferas e produção de frutas.

Destaca-se que as relações entre as questões, os problemas locais e o cotidiano vivido pelos alunos foram feitas no momento em que debatíamos as

respostas em sala, no processo de correção dos problemas, já detalhado anteriormente.

É importante esclarecer que, para o grupo de alunos dos 7º anos, estas questões são problemas em se tratando dos seus conhecimentos, pois exigem que o aluno percorra um raciocínio mais elaborado, do qual ele não possui pleno domínio, exigindo que ele pesquise, leia, reflita e até mesmo debata com colegas possíveis hipóteses de resolução.

Ao Grupo Controle (GC), que trabalhou com exercícios no caderno, recebeu questões cujo caminho de solução é mais mecânico, objetivo. Podemos exemplificar este ponto com algumas das questões apresentadas àqueles alunos:

- Qual o nome da estrutura responsável pela condução de seiva através da planta?
- A falta de qual estrutura nas briófitas as tornam tão pequenas, por não realizarem grandes transportes de água e nutrientes internamente?

Percebe-se que são questões mais diretas, que exigem uma demanda cognitiva menor, disponibilizando a questão de maneira direta, mais simples de serem resolvidas com os conhecimentos que possuem do que quando comparadas com os problemas.

A resolução desta atividade pelos alunos do Grupo de Pesquisa (GP) originou 41 Resoluções de Problemas – respectivamente codificadas de P1 à P41 – das quais foram selecionadas 13, conforme exposto no Quadro 5, anteriormente. São elas P2, P6, P11, P15, P16, P21, P23, P24, P25, P27, P34, P38 e P40.

Cada uma das resoluções selecionadas foi transcrita e devidamente unitarizada, de acordo com a Análise de Conteúdo proposta por Moraes (1999).

A unitarização de cada uma delas é apresentada no Quadro 7, codificada com um ponto e um número em ordem crescente, após o código que identifica a amostra.

A unitarização proposta para os problemas corresponde à resolução dada pelo aluno em questão para cada um dos problemas, de modo que cada amostra apresenta 5 unidades de contexto, referente à uma questão da atividade de Resolução de Problemas, do Quadro 6. Por exemplo, para se ter a resposta dada à questão 3 na atividade P11, basta procurar por P11.3.

Unidades de Contexto – P2	Código
Dos rizoides parte de em eixo que lembra um caule é chamado de caulídeo. Neste se desenvolvem pequenas estruturas laminares, que lembram pequenas folhas denominadas filídeos.	P2.1
Dependem da água para a reprodução. As briófitas são importantes para a polinização de novos ambientes, pois não necessitam de solos profundos para seu desenvolvimento. São assim consideradas espécies pioneiras. As briófitas podem se desenvolver em substratos como rochas nuas que normalmente não podem ser colonizadas por outras plantas.	P2.2
Vasos condutores e sementes e que podem atingir grande porte, sendo que a maioria apresenta arbóreo.	P2.3
A gralha-azul bica a pinha para obter pinhões e transporta-os para outra árvore para comê-los; caso deixe cair alguns não se preocupa em apanhá-los, assim nasce novas árvores.	P2.4
Para as abelhas espalharem o pólen e nascer novos frutos.	P2.5
Unidades de Contexto – P6	Código
Rizoides: dos rizoides parte um eixo que lembra um caule e é chamado de caulídeo. Neste se desenvolvem pequenas estruturas laminares, que lembra pequenas folhas, denominadas filídios.	P6.1
Bioma que apresenta grande quantidade de chuvas ao longo do ano.	P6.2
Arbóreo. Vasos condutores e sementes.	P6.3
A gralha-azul bica a pinha para obter pinhões e transporta-os para outra árvore para comê-los. Caso deixe cair alguns não se preocupa em apanhá-los assim crescem novas árvores.	P6.4
As abelhas espalham o pólen para que assim cresça mais frutos.	P6.5
Unidades de Contexto – P11	Código
Dos rizoides parte um eixo que lembra um caule e é chamado de caulídeo. Neste se desenvolvem pequenas estruturas laminares, que lembram pequenas folhas, denominadas filídios.	P11.1
Bioma que apresenta grande quantidade de chuvas ao longo do ano.	P11.2
Arbóreo. Vasos condutores e sementes.	P11.3
A gralha-azul bica a pinha para obter pinhões e transportá-os para outras árvores para comê-los; caso deixe cair alguns não se preocupa em apanhá-los porque assim nasce novas árvores.	P11.4
Porque quando as abelhas espalham o pólen isso ajuda no crescimento das plantas.	P11.5
Unidades de Contexto – P15	Código
As pteridófitas são plantas maiores que os musgos, com algumas espécies que podem atingir vários metros de altura. As briófitas são plantas de pequeno porte, com poucos centímetros de altura.	P15.1
Dependem da água para a reprodução. As briófitas são importantes para a colonização de novos ambientes, pois não necessitam de solos profundos para o seu desenvolvimento. São assim consideradas espécies pioneiras.	P15.2
Vasos condutores e sementes e que podem atingir grande porte sendo que a maioria apresenta porte arbóreo.	P15.3
A gralha-azul bica a pinha para obter pinhões e transportá-los para outra árvore.	P15.4
As abelhas espalham o pólen para que assim cresça mais frutos.	P15.5
Unidades de Contexto – P16	Código
São plantas maiores que os musgos com algumas espécies que podem atingir vários metros de altura. Elas vivem em locais frescos, úmidos e com muita sombra, como as florestas. Podem também ser encontradas próximas a cursos de água. São representadas principalmente pelas samambaias e avencas.	P16.1
Biomias que apresenta grande quantidade de chuva ao longo do ano.	P16.2
Vasos condutores e sementes, e que podem atingir grande porte, sendo que a maioria apresenta porte arbóreo.	P16.3
A gralha azul bica a pinha para obter pinhões e transportá-los para árvores para comê-los; caso deixe cair algum, não se preocupa em apanhá-los.	P16.4
As abelhas espalham o pólen para que assim cresça mais frutos.	P16.5

Unidades de Contexto – P21	Código
A briófitas são importantes para a colonização de nossos ambientes, pois não necessitam de solos profundos para o seu desenvolvimento. São assim consideradas espécies pioneiras, capazes de alterar as condições ambientais e de favorecer o estabelecimento de populações de outras espécies. As briófitas podem se desenvolver em substratos como rochas nuas.	P21.1
As pteridófitas são plantas maiores que os musgos, com algumas espécies que podem atingir vários metros de altura. Apresentam vasos condutores de seiva, que distribuem substâncias por toda a planta. A presença dessas estruturas possibilita que as pteridófitas sejam maiores que os musgos.	
Por que tanto as briófitas quanto as pteridófitas dependem da água para a reprodução.	P21.2
As gimnospermas são plantas que apresentam vasos condutores e sementes, e que podem atingir grande porte, sendo que a maioria apresenta parte arbórea, ou seja, são plantas que grandes, maiores que arbustos.	P21.3
A gralha-azul, pois se deixa cair um pinhão não desce para busca-lo e assim o pinhão que cair serve como semente para nascer outra árvore.	P21.4
Retira o pólen que existe nela.	P21.5
Unidades de Contexto – P23	Código
As briófitas são plantas de pequeno porte, com poucos centímetros de altura. Elas geralmente se desenvolvem em locais úmidos e sombreados. As pteridófitas são plantas maiores que os musgos, com algumas espécies que podem atingir vários metros de altura.	P23.1
Dependem, assim como as briófitas, da água para a reprodução.	P23.2
As gimnospermas são plantas que apresentam vasos condutores e sementes e que podem atingir grande porte, sendo que a maioria apresenta porte arbóreo, ou seja, são plantas grandes, maiores que arbustos.	P23.3
A gralha-azul é mais importante porque ela deixa alguns ela não se preocupa que a apanhá-los.	P23.4
Para aproveitar o mel e vender.	P23.5
Unidades de Contexto – P24	Código
Vasos condutores de seiva que distribuem substâncias por toda a planta. A presença dessas estruturas possibilita que as pteridófitas sejam maiores que os musgos.	P24.1
Com a bioma que apresentam grande quantidade de chuvas no ano.	P24.2
As briófitas são importantes para a colonização de novos ambientes pois não necessitam de solo profundos para o seu desenvolvimento.	
Apresentam órgãos vegetais (raízes, caules e folhas) bem desenvolvidos e possuem raízes amplas e ramificadas, caules espessos e folhas estreitas em muitas espécies, com o formato de agulhas ou escamas.	P24.3
A gralha azul, pois elas é que deixa cair para brotar.	P24.4
Por que como elas buscam o pólen, vão fazer o mesmo com a laranja.	P24.5
Unidades de Contexto – P25	Código
Os vasos condutores de seiva, rizídio, caulídio e filídio eles explicam esse fato porque estas estruturas ficam embaixo da terra.	P25.1
Porque eles não necessitam de solo profundo para o seu desenvolvimento, são assim consideradas espécies pioneiras, capazes de alterar as condições ambientais, e de favorecer o estabelecimento de população de outras espécies.	P25.2
Apresentam vasos condutores de seiva e formam sementes que não são envolvidas por frutos.	P25.3
A gralha azul porque se o pinhão cai ela não vai pegá-lo e daí irá nascer um pinheiro.	P25.4
Eles soltam as abelhas porque as florzinha que dá no pé de laranja elas possuem muito açúcar daí as abelhas vão, tiram um pouco desse açúcar para a fruta não ficar muito doce.	P25.5
Unidades de Contexto – P27	Código
Apresentam vasos condutores de seiva que distribuem substância por toda a planta. A presença dessas estruturas possibilita que as pteridófitas sejam maiores que os musgos.	P27.1
Dependem assim como as briófitas da água para reprodução.	P27.2
São as grandes rochas que lhe permitem apresentar grande porte.	P27.3

É a gralha-azul porque ela vai deixar o pinhão no chão e não for pega o pinhão vira um pinheiro depois de muitos anos.	P27.4
Porque daí elas vão polinizar a produção de laranja.	P27.5
Unidades de Contexto – P34	Código
Vivem em locais úmidos e sombreados. Seus principais representantes são as samambaias e as avencas. Apresentam vasos condutores de seiva. Apresentam raiz, caule e folhas. O caule das samambaias geralmente é subterrâneo e horizontal sendo chamado rizoma. Não desenvolvem flores, sementes e frutos. Em determinadas épocas surgem em suas folhas estruturas reprodutivas denominadas soroa que contém esporos. Dependem da água para a reprodução.	P34.1
Geralmente vivem em locais úmidos e sombreados. Seus principais representantes são os musgos e as hepáticas. Não apresentam vasos condutores de seiva. Em raízes, caule e folhas verdadeiros apresentam rizoide, caulídeo e filídio. Não produzem flores, sementes e frutos. Em determinadas épocas desenvolvem uma estrutura reprodutiva que libera esporos. Dependem da água para a reprodução.	P34.2
São mais de 250 mil distribuídas pelos mais diversos ambientes. Os representantes do grupo apresentam grande variação de tamanho incluindo desde espécies com vários metros de altura até espécies com apenas alguns poucos milímetros.	P34.3
A gralha azul por ela pode promover diversos vasos sementes muitas raízes enterrando-os.	P34.4
Pra elas produzirem mais rápido seu mel.	P34.5
Unidades de Contexto – P38	Código
Vasos condutores de seiva que distribuem substâncias por toda planta. A presença dessas estruturas possibilita que as pteridófitas sejam maiores que os musgo.	P38.1
As pteridófitas são plantas maiores que os musgos. Com algumas espécies que podem atingir vários metros de altura. Elas vivem em locais frescos, úmidos e com muita sombra, como as florestas. Podem também ser encontradas próximas a cursos de água. São representadas principalmente pelas samambaias e avencas.	P38.2
Samabaiaçu (<i>Dicksonia sellowiana</i>) espécie de samambaia que atinge porte arbóreo podendo chegar a 5 m de altura. O caule dessa espécie é chamado popularmente de xaxim.	P38.3
A gralha azul (<i>Cyanocorax caeruleus</i>) é uma ave típica do Paraná, com cerca de 40 cm de comprimento que se alimenta de pinhão e promove dispersão dessas sementes, muitas as vezes enterrando-as.	P38.4
Pois produzirão mel mais rápido.	P38.5
Unidades de Contexto – P40	Código
Na evolução das plantas, as pteridófitas foram as primeiras a apresentar vasos condutores de seiva.	P40.1
Qualquer perda de água representa uma chance de ressecamento da planta. Por isso, habitam em locais úmidos e que não recebem luz direta do sol.	P40.2
Possuem vasos condutores de seiva, possibilitando o porte elevado, possuem raiz, caule, folhas e sementes.	P40.3
A gralha azul, pois é uma ave típica do Paraná, com cerca de 40 cm de comprimento promove a dispersão dessas sementes, muitas vezes enterrando-as.	P40.4
Para ocorrer o processo de polinização. Para que é preciso? – Na época de floração, suas flores possuem bastante pólen, que as abelhas precisam para a produção de mel, ao recolher o pólen da flor ela deixa uma fonte de vitamina indispensável para sobrevivência da própria flor ou fruta.	P40.5

Quadro 7 – Unidades de Contexto das Resoluções de Problemas.

Fonte: Autoria própria.

Após a unitarização, realizou-se então a Categorização de cada uma das unidades de contexto. Cada unidade de contexto foi categorizada em “Atende”, “Atende Parcialmente” ou “Não Atende”, de acordo com a resolução esperada, contida no Quadro 6.

O Quadro 8 apresenta a categorização de cada uma das unidades, de modo que o código da unidade em questão é estabelecido combinando o valor da linha e da coluna em que dada categorização está. Por exemplo, a unidade P2.1 está na primeira linha (P2), na primeira coluna (.1)

	.1	.2	.3	.4	.5
P2	Não atende	Atende Parcialmente	Atende	Atende	Atende
P6	Não atende	Atende Parcialmente	Atende	Atende	Atende
P11	Não atende	Atende Parcialmente	Atende	Atende	Atende
P15	Não atende	Atende Parcialmente	Atende	Atende	Atende
P16	Não atende	Atende Parcialmente	Atende	Atende	Atende
P21	Atende	Atende Parcialmente	Atende	Atende	Não atende
P23	Não atende	Atende Parcialmente	Atende	Atende	Não atende
P24	Atende	Atende Parcialmente	Não atende	Atende	Não atende
P25	Atende	Não atende	Atende	Atende	Não atende
P27	Atende	Atende Parcialmente	Não atende	Atende	Atende
P34	Atende Parcialmente	Não atende	Não atende	Atende	Não atende
P38	Atende	Não atende	Não atende	Atende	Não atende
P40	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente	Atende	Atende	Atende

Quadro 8 – Categorização das Unidades de Contexto das Resoluções de Problemas.
Fonte: Autoria própria.

Esta maneira de organizar os dados facilita a interpretação de um mesmo aluno nas diversas questões – analisando-se uma linha –, bem como dos diversos alunos numa mesma questão – analisando-se uma coluna.

Na organização do Quadro 8, verifica-se que dos 5 problemas propostos, aquele no qual os alunos tiveram maior êxito foi na questão 4, que relacionava a importância da gralha-azul para a reprodução das araucárias. Esse é um aspecto positivo, uma vez que foi a questão escolhida por se tratar de um acontecimento do bioma onde os alunos vivem. Das 5 questões apresentadas, é aquela com maior proximidade da vivência dos alunos, com maior relação com o meio em que estão inseridos, como é destacado pelas Diretrizes Curriculares como importante para superação de modelos ultrapassados de aula.

Outra observação interessante, corresponde à comparação entre as questões 1 e 3 da atividade de Resoluções de Problemas. Apesar de ambas tratarem de um mesmo ponto do conteúdo, a presença e importância dos vasos condutores de seiva no desenvolvimento das plantas, na questão 3 os alunos apresentaram uma maior quantidade de respostas mais coerentes com o esperado (9 alunos atenderam ao esperado) do que na questão 1, onde uma parcela pequena atingiu o esperado (5

alunos). Isso provavelmente se dá pelo aspecto mais concreto e visual para imaginar o ocorrido na questão 3 – onde exige-se refletir apenas acerca da condição das gimnospermas – do que na questão 1 – onde exige-se a reflexão sobre dois grupos de plantas em uma única questão, as pteridófitas e as briófitas.

A dificuldade apresentada pelos alunos na questão 1 tem uma correlação com a dificuldade apresentada pelos alunos na questão 2 – na qual nenhum dos alunos atendeu plenamente o esperado. Pode-se observar que ambas as questões envolvem o mesmo ponto do conteúdo, a questão da necessidade da água para a reprodução existe entre as briófitas e as pteridófitas. Isso certamente tem relação com o material ao qual eles tiveram acesso para pesquisar, onde este ponto do conteúdo seguramente está pouco claro aos alunos nesse aspecto.

Quanto à questão 5, podemos observar que os alunos ou atenderam ao esperado ou não atenderam, não tendo alunos que cumpriram parcialmente com o esperado. Uma maioria atendeu ao esperado, enquanto os demais não atenderam. Além disso, as turmas tiveram diferenças substanciais entre as respostas, onde os alunos do 7ºA (P2 à P23) tiveram a ampla maioria correspondendo ao esperado, enquanto no 7ºC (P24 à P40) ocorreu o inverso. Isso pode revelar que a troca de ideias entre os alunos do 7ºA durante a resolução deste problema foi mais produtiva do que a realizada pelo 7ºC.

Para auxiliar a quantificar ainda mais os dados de cada uma das questões e alunos, organizou-se uma escala numérica para as categorias, atribuindo o valor 2 quando o resultado do problema “Atendeu” a resolução esperada, 1 quando “Atendeu Parcialmente” a resolução esperada e 0 quando “Não Atendeu” ao esperado. Assim podemos quantificar melhor o desempenho apresentado por cada aluno analisado e o grau de correspondência e entendimento de cada uma das questões. Esta quantificação está contida no Quadro 9.

	1	2	3	4	5	Total (10)
P2	0	1	2	2	2	7
P6	0	1	2	2	2	7
P11	0	1	2	2	2	7
P15	0	1	2	2	2	7
P16	0	1	2	2	2	7
P21	2	1	2	2	0	7
P23	0	1	2	2	0	5
P24	2	1	0	2	0	5

P25	2	0	2	2	0	6
P27	2	1	0	2	2	7
P34	1	0	0	2	0	3
P38	2	0	0	2	0	4
P40	1	1	2	2	2	8
Total (26)	12	10	18	26	14	
Total (%)	46,2	38,5	69,2	100,0	53,8	

Quadro 9 – Análise numérica das Unidades de Contexto das Resoluções de Problemas.
Fonte: Autoria própria.

Quanto aos alunos, percebe-se dos 13 que representam o total analisado, 4 ficaram com rendimento inferior à 60%, que é o mínimo esperado para que o aluno atinja a média suficiente para avançar (P23, P24, P34 e P38). Pode-se observar ainda que dos 4 alunos com rendimento inferior a 60%, três deles são do 7°C e apenas 1 do 7ºA. Isso pode ser explicado pelo fato da turma 7ºA ter sido, no geral, composta por alunos mais comprometidos e dedicados. Já o 7°C foi uma turma mais agitada, dispersa e menos comprometida, não só nas etapas da Metodologia da Resolução de Problemas, mas ao longo do ano letivo todo.

Quanto às questões, pode-se observar que as questões 1 e 2 foram as mais complexas, visto que atingiram menos de 50% do esperado nas respostas, como constatado anteriormente, e a menos complexa foi a questão 4.

É importante ressaltar neste ponto que mesmo os alunos que não atenderam ao esperado nas respostas dos problemas analisado no Quadros 8 e 9, todos eles, inclusive os colegas realizaram a correção dos problemas, caracterizado pela discussão das respostas, o consenso e o registro formalizado no caderno do que era esperado, para que o “erro” também seja uma oportunidade de aprendizado, sem mesmo que o aluno se dê conta disso muitas vezes.

Ao avaliar estes resultados, é possível refletir atualmente que optar pela utilização das questões propostas pelo livro didático do PNLD talvez não tenha sido a melhor escolha, pois apesar do PNLD passar por toda uma avaliação criteriosa do MEC não garante que as questões estejam alinhadas à Metodologia da Resolução de Problemas. Por mais que se tenha tido o cuidado de avaliar as questões em função dos alunos aos quais elas estavam sendo aplicadas, a MRP não é a única metodologia presente na área de Ensino de Ciências, ou seja, o livro didático em questão pode ter sido escrito com outros ideais metodológicos que não a Metodologia da Resolução de Problemas.

Devido à insegurança que muitas vezes permeia prática do docente em sala de aula, a escolha pelas questões passadas pelo crivo do PNLD foi um respaldo seguro encontrado na época da realização da atividade. No entanto, perdeu-se a grande oportunidade de a atividade ter sido elaborada com questões formuladas pelo próprio professor.

Neste aspecto, foi preciso relacionar três elementos independentes entre si: a Metodologia desta pesquisa, o Planejamento Referencial da disciplina de Ciências da Rede Municipal e o PNLD. Esta tríade de associação feita tornou-se um grande problema, difícil de ser amarrado.

Além disso, o ponto da Questão 4, que está mais ligada à questão da vivência do aluno ter tido a melhor resposta e compreensão por parte deles, reforça a visão de que ter ousado a formular as próprias questões poderia ser uma opção mais rica para a pesquisa.

4.3 AVALIAÇÃO ENTRE METODOLOGIAS E RESULTADOS OBTIDOS COM A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Para avaliar as contribuições da Metodologia da Resolução de Problemas no aprendizado de Ciências, elaborou-se uma atividade avaliativa que foi aplicada aos alunos dos Grupos de Pesquisa (GP) e Controle (GC).

A atividade consistiu em uma Produção de Texto cujo tema foi o conteúdo trabalhado, Reino Plantae.

Para instigar os alunos, foi apresentada uma tirinha, cuja temática avalia o papel das árvores para a manutenção da vida humana. A tirinha está apresentada na Figura 8.



Figura 8 – Tirinha apresentada aos alunos como base para a Produção de Texto.
Fonte: Página Conselhos do He-Man (2015)

Os alunos escreveram, então textos, resultando em 50 atividades – respectivamente codificadas de T1 à T50, sendo 17 do Grupo Controle (GC) (T1 à T17) e 33 do Grupo de Pesquisa (GP) (T18 à T50). Das 50 produções de textos foram selecionadas por sorteio 17 amostras para análise – 6 do Grupo Controle (GC) (T1, T2, T4, T13, T14 e T15) e 11 do Grupo de Pesquisa (GP) (T24, T26, T27, T29 e T32 do 7ºA e T34, T35, T36, T39, T44 e T49 do 7ºC), conforme mostrado anteriormente no Quadro 5.

O Quadro 10 traz os Títulos dos Textos de cada um dos textos selecionados para análise, com seus respectivos códigos de identificação, estabelecidos na preparação das informações.

Código de Identificação	Título do Texto
T1	O He-Man
T2	O Sinal do Wi-Fi
T4	O Sinal de Wi-Fi
T13	O Wi-Fi nas árvores
T14	A Natureza
T15	O Mundo e as Árvores
T24	Wi-Fi nas plantas!
T26	Como seria se as árvores tivessem Wi-Fi
T27	Sem Título*
T29	Sobre a crítica
T32	A origem do Wi-Fi
T34	A importância das árvores
T35	A importância do oxigênio
T36	As críticas
T39	As árvores e os oxigênio
T44	As árvores que produzem oxigênio
T49	A Importância das árvores. (Porque as árvores são importantes./Porque nós não podemos desmatar as árvores.)

Quadro 10 – Títulos das Produções de Texto.

Fonte: Autoria própria.

Quanto aos títulos apresentados, observa-se que aqueles do Grupo Controle (GC) são menos ricos na conceptualização, estando mais presos ao exposto literalmente na tirinha apresentada, como o personagem He-Man ou o tema Wi-Fi.

Já os títulos do Grupo de Pesquisa (GP) apresentam maiores relações entre o conteúdo e a tirinha para incorporação da crítica proposta, estando muito mais relacionados à importância das plantas e sua produção de oxigênio como gás essencial para a vida humana.

Cada um dos textos selecionados foi transcrito e devidamente unitarizado, de acordo com a Análise de Conteúdo proposta por Moraes (1999). A unitarização de cada um deles é apresentada no Quadro 11, codificada com um ponto e um número em ordem crescente, após o código que identifica a amostra.

A unitarização proposta corresponde a trechos desses textos. Cada unidade de contexto foi separada de modo que, no seguinte passo, correspondesse à uma categoria.

Unidades de Contexto – T1	Código
Ele está querendo dizer que as árvores deveriam ter Wi-Fi. Mas como a tecnologia é avançada não precisamos ter árvore com Wi-Fi. Poderia ter Wi-Fi liberado por satélite para todos.	T1.1
Seria melhor por satélite porque a árvore produz oxigênio	T1.2
e não daria certo uma árvore com Wi-Fi porque tem que utilizar materiais químicos que iria matar a árvores	T1.3
e ia acabar o oxigênio.	T1.4
Unidades de Contexto – T2	Código
Era uma vez um homem chamado He-Man ele era muito forte ele detonava qualquer um que quisesse detonar ele, mas ele só fazia isso e não tinha mais nada para fazer porque não tinha mais nenhum que quisesse enfrentar ele. Mas tinha um homem muito mais malvado, mas além de malvado era muito sábio e inventou um aparelho muito bom.	T2.1
Unidades de Contexto – T4	Código
Um dia uma pessoa teve a ideia de ter sinal de Wi-Fi. Para os humanos usar a Internet de uma árvore com essa ideia genial talvez ele podia inventar uma árvore com Wi-Fi.	T4.1
Para mais por isso nós tem que ter a árvore como oxigênio.	T4.2
– O	T4.3
Unidades de Contexto – T13	Código
Fala sobre o Wi-Fi nas nossas árvores.	T13.1
Se nossas árvores estivessem Wi-Fi o nosso planeta estaria salvo de todas as poluição,	T13.2
mas como as árvores não tem Wi-Fi os plantadores não plantam muito	T13.4
eles constroem casas, lojas várias coisas e serram algumas delas	T13.5
e na charge se faz uma crítica sobre nossas árvores eles querem o Wi-Fi mas não querem o bem para a população.	T13.6
A nossa população iam parar de ir aos hospitais cuidar da saúde, iam ficar mais mexendo nos celulares na Internet do que cuidar da saúde.	T13.7
E plantando árvores iam salvar o nosso planeta	T13.8
mas porém pessoas jogam lixos nas praças em vários parques daí polui	T13.9
as árvores morrem e a nossa saúde saúde piora.	T13.10
Na charge ele quer que produzem o Wi-Fi em vez do nosso oxigênio que é para o nosso bem estar.	T13.11
Se produzirem o Wi-Fi nas árvores o oxigênio vai ficando menos e o Wi-Fi mais do que deveria, mas o Wi-Fi não tem como produzir em nossas árvores pois precisa de redes e quem coloca são uns homens das operadoras. O nosso Wi-Fi também é útil precisamos pesquisar várias coisas como: hospitais para a nossa saúde, postos, e etc. Mas também não é para tanto colocar Wi-Fi nas árvores, colocar em nossas casas basta. O Wi-Fi também é útil para pesquisar pesquisas de nossas escolas.	T13.12
E para o nosso planeta é bom ter árvores mas cuida-la delas também.	T13.13
Não deixar elas morrer ou os construtores serra-las para construir imóveis.	T13.14
Os construtores muitas vezes maltratam e depois falam que não levam a culpa.	T13.15
Nossas árvores faz muito bem para a saúde de todo o nosso planeta e para as pessoas que nele vivem porque o nosso planeta precisa de oxigênio e as pessoas também se não nós não vivemos. Por isso nossas árvores precisam ter oxigênio Iguale todos nós.	T13.16
Unidades de Contexto – T14	Código
Ele comentou que “se as árvores dessem sinal de Wi-Fi para nós com certeza plantaríamos tantas árvores que salvaríamos o planeta isso significa que como se não se importasse com as árvores e está ciente que temos poucas árvores.	T14.1
Supondo que árvore “desse sinal Wi-Fi” iriam plantar árvores para seu próprio benefício não para ajudar o meio ambiente e o planeta.	T14.2
Ele também falou “que salvaríamos o nosso planeta” em tão está ciente que tem a oportunidade de ajudar e acho que em vez de postar isso poderia conscientizar os outros a plantar e cuidar,	T14.3
mas não para seu benefício mas pela natureza pela bela paisagem que pode ser vista	T14.4
com mais do que Wi-Fi mas com a preocupação com a natureza, e comentou “elas só produzem oxigênio”. Na minha opinião ele se expressou super mal pois além do oxigênio que é essencial para nossa vida	T14.5

produz frutos e flores e deixa a paisagem ainda mais bela do que já foi um dia.	T14.6
Hoje muitas pessoas pegam Wi-Fi onde podem e muitos também não se preocupam com o ar que respira mas sabemos que está cada dia mais poluído.	T14.7
Como as árvores não produzem Wi-Fi muitos acham que não há necessidade de árvores. Se fosse plantar não precisaria pagar e não iria precisar do roteador, também seria muito mais usada pela facilidade de sua conquista trazendo também as outras	T14.8
plantas tem um papel muito importante na natureza e deviam valorizar o favor que ela nos faz.	T14.9
Unidades de Contexto – T15	Código
O mundo é feito por muitas árvores e elas que dão vida para os humanos	T15.1
pois ela que dá oxigênio	T15.2
e por isso o mundo está acabando por falta de responsabilidade dos humanos,	T15.3
porque eles fazem fábrica, que solta fumaça	T15.4
porém é muito bom porque os humanos não deixa faltar oxigênio por causa que eles plantam árvores	T15.5
e as árvores que fazem a produção de oxigênio por isso o mundo é muito bom por causa das árvores e dos humanos.	T15.6
Mas porém é ruim porque eles desmatam muito e isso faz muito mal porque sem árvore	T15.7
e sem oxigênio não dá para viver.	T15.8
E também tem muito mato queimado e isso não é bom, isso é que faz o mundo ruim e é isso que nos deixa muito triste.	T15.9
Isso porque se fosse celular ou Face [Facebook], televisão ou computador todo mundo usaria, imagine então se fosse Wi-Fi o que seria todo mundo plantaria muito mais árvores.	T15.10
E as pessoas poderiam plantar mais árvores sem Wi-Fi porque o mundo é feito por terra de árvores por isso eu acho que devemos plantar muito mais árvores.	T15.11
Unidades de Contexto – T24	Código
As plantas, árvores, flores e etc, elas produzem oxigênio para nós, o oxigênio ajuda-nos a respirar,	T24.1
as plantas também ajuda na nossa saúde.	T24.2
Mas imagine que além disso, ela fornecessem Wi-Fi para nós, sim isso mesmo, além de ajudar a nossa saúde elas funcionassem como uma antena. Isso seria fantástico, mas claro que nunca seria possível.	T24.3
O ser humano já prejudicou muito a natureza, por um lado para nos ajudar a melhorar as condições de viver, mas também não pensou na natureza e nem nos animais.	T24.4
Bem, na verdade, se isso fosse verdade as pessoas ou a sociedade iria plantar mais árvores,	T24.5
pois como várias pessoas são gananciosas sempre iriam plantar uma muda e assim não haveria tanto desmatamento,	T24.6
queimada e etc.	T24.7
Só que se esse tipo de modificação não seria bom para a natureza, pois nós seres humanos já prejudicamos muito o meio ambiente, então imagine misturar a natureza com com uma coisa feita pelo homem que é a internet. Na minha opinião isso causaria um grande desequilíbrio. Se as pessoas já estão viciadas na internet, imagina se elas conseguirem o Wi-Fi em qualquer lugar. Exemplo se ela for num parque, em vez dela aproveitar o passeio ela vai ficar mexendo no celular. Nos últimos anos uma pesquisa foi feita que as crianças não brincam mais, os adolescentes estão tirando notas baixas e isso tem a ver com a internet. Mas não podemos dizer que a internet é um vilão, mas sim o jeito que as pessoas usam.	T24.8
Unidades de Contexto – T26	Código
Ele fala para as pessoas imaginarem como seria se as árvores dessem sinal de Wi-Fi as pessoas plantariam um monte de árvores e nós poderíamos salvar o nosso planeta.	T26.1
Mas como as árvores não transmite sinal de Wi-Fi o ser humano corta elas	T26.2
e queima as florestas	T26.3
as pessoas cada vez com pouco oxigênio para respirar	T26.4
e ficam queimando as árvores.	T26.5
Antigamente tinha um monte de árvore onde você olhava tinha árvore mas agora tem muitas casas sem árvores na onde tinha mata cortaram as árvores para construir casas	T26.6

para as pessoas morarem e se tivesse sinal de Wi-Fi eles não iam fazer isso com as árvores do planeta Terra.	
Cada caderno que as pessoas usam é uma árvore que foi cortada para poder fazer e tem pessoas que ficam arrancando folhas do caderno para ficar brincando.	T26.7
Mas se tivesse Wi-Fi nas árvores eles iam fazer cadernos de outro material para não cartar as árvores dos países.	T26.8
Em vez do ser humano plantar árvores para comer os frutos dela	T26.9
não ficam matando as árvores para fazer casas no lugar de lindas árvores	T26.10
as pessoas tinham plantar bastante árvore para salvar o nosso planeta	T26.11
a mata da Amazonas	T26.12
ficam matando também que é o único estado que tem bastante árvore para nos salvar e querem matar mas se tivesse Wi-Fi, o nosso planeta ia ser cercado de árvores lindas e cheias de frutos bons.	T26.13
Unidades de Contexto – T27	Código
O charge faz uma crítica fala sobre as árvores se as árvores tivesse sinal de Wi-Fi com certeza todos ao seu redor iam cuidar	T27.1
só que se fossem cuidar quando fossem dar frutos	T27.2
também e oxigênio para todos ao seu redor,	T27.3
todos iam cuidar dela só que é ao contrário.	T27.4
Cuidar das flores e das árvores é o essencial da natureza se o ser humano ajudar ao ambiente não viveriam fechados e circulariam em todos os ambientes fechado faz um pouco bem.	T27.5
Voltando ao assunto da planta árvores para nós viveríamos também tem de saúde e saudáveis.	T27.6
– He-man dizia se as árvores estivesse Wi-fi elas seriam salvo e nosso planeta Terra.	T27.7
Só que pena que elas só produzem oxigênio dela,	T27.8
nós não viveríamos mais não haveria um ser vivo na Terra. E as plantas por exemplo: árvores, flores, gramas e etc os ser vivos por exemplo: animais como gatos, cães, cavalos, burros, etc.	T27.9
E os lenhadores não gostaria mais árvores não desmatariam as árvores das florestas.	T27.10
As árvores são especiais para nós humanidade	T27.11
os rios são poluídos vamos ajudar as pessoas despoluir os rios esses transmite muitas doenças tipos: febre, amarela, H1N1, etc.	T27.12
Isso pode causar até a morte de alguns	T27.13
vamos ajudar a natureza.	T27.14
As folhas de caderno vem de árvore e as árvores vem da natureza e	T27.15
a natureza está desmatada e o ser humano estragou a natureza.	T27.16
Vamos cuidar da natureza porque todos vamos utilizar. Obrigado, ajude.	T27.17
Unidades de Contexto – T29	Código
O He-Man está criticando muito, ao invés de ajudar como por exemplo: plantar mais mudas de árvores ou qualquer outro tipo de planta.	T29.1
Imaginando-se que se ver outras pessoas cortando às árvores ilegalmente avisar alguém imediatamente para não cortar mais às árvores de modo ilegal.	T29.2
Será que não se imagina em algumas coisas melhores em vez de pensar em ter Wi-Fi.	T29.3
Em árvores seria legal, mas a função das árvores não é essa e sim preparar o oxigênio para nós humanos; porque se não tivesse as árvores como iríamos respirar. Hoje em dia ou nos tempos passados a natureza criou isso para os humanos poderem respirar,	T29.4
então só na imaginação do He-Man para ter Wi-Fi nas árvores. Nunca que isso iria acontecer	T29.5
mas as pessoas podiam pensar um pouco antes de cortar uma árvore ilegal se cortar,	T29.6
plantar outras no lugar da que você cortou.	T29.7
Os papéis não ficar rasgando eles sem motivo nenhum ou fazendo bolinhas de papel para tacar porque daí não precisa ficar cortando tantas e tantas árvores no mundo.	T29.8
Por passar tanto o tempo as árvores irão acabar se sumindo do Brasil ou do mundo.	T29.9
Se as pessoas não pensarem na suas atitudes e também cada vez mais irá acabando de pouco a pouco o oxigênio que temos hoje e tínhamos antigamente	T29.10
mas nos pensamentos do He-Man seria ter Wi-Fi para as árvores não serem cortadas mas não é bem assim que funciona.	T29.11

Se fosse assim claro que seria muito mais fácil mas não é então tem que pensar bem nas suas atitudes.	T29.12
Porque se não vamos cada vez mais e mais sem o oxigênio.	T29.13
E cada vez irá piorar a situação.	T29.14
Unidades de Contexto – T32	Código
Era uma vez um homem que ele comandava os homens que trabalhavam para ele, mais foram convocados para irem ofertar os cabo de Wi-Fi, por o Wi-Fi para as pessoas usarem a internet, para jogos, facebook, etc... A solução do Wi-Fi é sempre boa, utilizado sempre, obedecem a utilização do Wi-Fi. É utilizado para descobrir várias coisas para as melhores condições, crédito, roteador. Quando as pessoas podem a internet é indicação para ser melhor uso para o Wi-Fi sendo assim não é preciso o uso de roteador, forem todos os funcionários ajudam a vender pacotes de internet, para ganharem bom salário e não prejudicam a família. Sempre todos os funcionários do trabalho são jogos sempre certo porque trabalham bem e a internet tem bons consumos de origem sempre bom para as crianças que se diverte vendo vídeos, jogos. O melhor para elas, o Wi-Fi é utilizados pelos adultos também sem prejudicar a internet por direitos de fazerem coisas que só adultos podem, semelhantemente originando-se os fatos ocorridos, sempre evitando estragos fazendo com que as utilidades sejam melhores, os homens da internet apesar de tudo sempre ganham no trabalho. Fazendo a família feliz.	T32.1
Unidades de Contexto – T34	Código
Na charge diz que as árvores tinham dessem Wi-Fi.	T34.1
Mas o que é mais importante são o oxigênio.	T34.2
E as árvores são muito importante ajudam prevenir o meio ambiente.	T34.3
E se as árvores tivessem Wi-Fi as árvores duraria mais tempo e daí as pessoas não cortavam.	T34.4
Bom as pessoas hoje em dia não se importa muito com a planta tipo só querem saber das outras coisas além de se preocuparem com as plantas, árvores e outras coisas meio ambiente etc as árvores são ainda muito importante...	T34.5
Unidades de Contexto – T35	Código
Na charge fala que as pessoas só plantariam árvores se tivesse Wi-Fi mas o oxigênio é mais importante vou explicar.	T35.1
Bom as pessoas hoje em dia não se importam muito com o planeta tipo só querem saber das outras coisas além de se preocuparem com as plantas, árvores e outras coisas meio ambiente etc.	T35.2
As árvores são muito importante e oxigênio dela é muito importante ainda.	T35.3
E as árvores são muito importante ajudam a prevenir o meio ambiente.	T35.4
E se as árvores durariam mais tempo e ai as pessoas não cortariam.	T35.5
Unidades de Contexto – T36	Código
Ele estão criticando-nos porque se houvesse árvores que desse sinal de Wi-Fi todos estariam plantando mas como ela não dão sinal as pessoas não estão nem ligando	T36.1
que cidade mas eles não sabe que árvores são muito importantes ela traz oxigênio para nós	T36.2
mas vocês só sabem desse negócio de Wi-Fi se ele largasse um pouco isso	T36.3
e começasse a plantar árvores vão um monte mas que cada um plantar uma árvore a mundo seria muito melhor	T36.4
mais bonito	T36.5
e com mais acesso pessoas vivos um pouco e ve como o mundo seria muito melhor.	T36.6
Unidades de Contexto – T39	Código
As árvores seriam melhores do jeito que elas são ainda bem que elas dão oxigênio e assim elas salvam a nossa vida. Se elas dessem sinal de Wi-Fi seria bom mas assim elas dão oxigênio para nossa sorte	T39.1
ela nos dá ar, sombra, que é bom.	T39.2
Se ela desse Wi-Fi vai que ela não produziria frutos para nós comer, não teria galho e nem sombras.	T39.3
As árvores precisam do nosso cuidado e nós do dela, se não nós pode ficar doente se cortar elas	

e matar animais que moram nelas, pássaros não terão ninho, então é melhor ter elas do jeito que elas são.	T39.4
Unidades de Contexto – T44	Código
O He-Man falou que as árvores podiam dar Wi-Fi ao invés de oxigênio. Daí o He-man falou que ia salvar o planeta, mas nós seres humanos não podemos fazer isso porque poucos ajudam a salvar	T44.1
e outros ajudam a destruir cortando árvores e quebrando galhos.	T44.2
Daqui uns dias nós não vamos mais ter oxigênio porque na árvores entra gás carbônico e sai gás oxigênio para nós respirar	T44.3
e como nós não estamos cuidando, nós vamos acabar morrendo.	T44.4
Eu não acho legal fazer isso porque nós estamos se prejudicando nós mesmo	T44.5
e também poluindo, jogando papéis no chão.	T44.6
Se nós se ajuntar e fazer uns esforços nós somos capaz de fazer isso, não cortando árvores, galhos, nem jogando papel no chão, casquinha de bala, chicletes e também economizando energia, água e luz nós ia conseguir.	T44.7
O He-Man tá sendo irônico porque ele fala para transmitir Wi-Fi ao invés de oxigênio eu imagino se transmitisse Wi-Fi aqui o que nós ia respirar?	T44.8
O Mundo já está muito poluído com poucas árvores e se não tivesse nós ia todos morres e acho que deveria para com isso as pessoas pensam em salvar o mundo	T44.9
e enquanto isso outras cortando árvores	T44.10
para fazer casas, sítios, chácaras e lotes para fazer comércio	T44.11
também se elas não se importassem muito com isso nós não ia acabar assim.	T44.12
Eu acho que se elas parassem com isso nós salvaríamos o planeta.	T44.13
Fim.	T44.14
Unidades de Contexto – T49	Código
As árvores são muitos importantes para nós pois elas produzem o nosso oxigênio e sem elas nós ficaríamos sem oxigênio e além disso as árvores produzem muitas coisas e não é só o oxigênio.	T49.1
A importância das árvores é bem mais importante para nós do que o Wi-Fi como Wi-Fi nós fazemos muitas coisas mas sem as árvores nós quase não iríamos conseguir resolver esses problemas mais afinal porque as árvores são importantes.	T49.2
Muitas partes do nosso país é coberto por árvores e águas esse são um dos nossos aliados sem um deles nós não viveríamos.	T49.3
As árvores são tão importantes para os humanos quanto para os animais. Os passarinhos, macacos, raposas do mato, garça e etc vivem em árvores. A maioria desses animais morrem ou foge quando uma pessoa desmata campos e floresta ou coloca fogo nas árvores.	T49.4
Apesar do Wi-Fi ser muito importante para muitas pessoas mas mal sabe elas que por causa do oxigênio que muitas dessas pessoas estão vivas.	T49.5
Com essa queima	T49.6
sem chuva acontece muito em lugar baldios ou que não é ocupado	T49.7
para fazer os animais que habitava ali acaba voando para outros lugares para não acabar morrendo.	T49.8
Na Pré-História os índios viveram muito das caça de animais o que eles usava para a caça de aniamis com galhos de árvores com pontas seus instrumentos era arco e flecha e lança.	T49.9
A importância da árvore na pré-história e depois da pré-história foi muito importante produziam frutos e os índios se alimentavam dos frutos.	T49.10
Fim.	T49.11
“A importância das árvores é importante	T49.12
mas o oxigênio também é importante.”	T49.13

Quadro 11 – Unidades de Contexto das Produções de Texto.

Fonte: Autoria própria.

Após a unitarização, a terceira etapa corresponde à categorização. O Quadro 12 apresenta 25 categorias, nas quais cada Unidade de Contexto foi classificada.

Estas categorias foram organizadas em 5 Unidades de Significação: Aspectos Ambientais, Aspectos Econômicos, Aspectos Sociais, Aspectos Triviais e Outros.

Unidades de Significação	Temas	Categoria
Aspectos Ambientais	Produção de Oxigênio e Respiração Humana	1
	Desmatamento e Falta de Reflorestamento	2
	Importância das plantas para a vida e a preservação	3
	Reflorestamento	4
	Produção de Pólen, Frutos e Alimentos	5
	Plantas e saúde	6
	Queimadas	7
	Habitat de Animais	8
	Paisagem	9
	Plantas e a poluição do ar	10
	Plantas e a poluição em geral	11
	Extinção de espécies vegetais	12
	Plantas e o ciclo de água	13
	Contaminação das plantas por produtos químicos	14
	Relações com a Amazônia	15
	Importância de sombra	16
	Biodiversidade	17
Aspectos Econômicos	Produção de papel e lápis	18
	Fabricação de casas, móveis e objetos diversos	19
	Indústria	20
Aspectos Sociais	Conscientização Ambiental	21
	Importância e aquisição de Responsabilidade Ambiental	22
Aspectos Triviais	Poluição e Degradação da natureza (Geral)	23
	Cuidado com o meio ambiente em geral	24
Outros	Não atende a um conteúdo	25

Quadro 12 – Categorias para classificação das Unidades de Contexto das Produções de Texto.
Fonte: Autoria própria.

É importante destacar que estas categorias foram estabelecidas à rigor, ou seja, com base na leitura e releitura de cada um dos materiais. À medida que a leitura ia sendo realizada as categorias iam sendo levantadas, fazendo então uma releitura para garantir a contemplação das Unidades.

Com as categorias estabelecidas, cada Unidade de Contexto foi classificada em uma delas, de acordo com o seu conteúdo.

O Quadro 13 apresenta as categorias de cada Unidade de Contexto, ou seja, as produções de texto amostradas do Grupo Controle (GC). Foram 43 Unidades de Contexto analisadas.

Unidades de Contexto	Código	Categoria	Unidades de Contexto	Código	Categoria
T1	T1.1	25	T14	T14.1	2
	T1.2	1		T14.2	25
	T1.3	14		T14.3	21
	T1.4	1		T14.4	9
T2	T2.1	25		T14.5	1
T4	T4.1	25		T14.6	5
	T4.2	1		T14.7	10
	T4.3	25		T14.8	25
T13	T13.1	25		T14.9	3
	T13.2	11	T15	T15.1	3
	T13.4	2		T15.2	1
	T13.5	19		T15.3	22
	T13.6	3		T15.4	20
	T13.7	25		T15.5	4
	T13.8	3		T15.6	1
	T13.9	23		T15.7	2
	T13.10	6		T15.8	3
	T13.11	1		T15.9	7
	T13.12	25		T15.10	25
	T13.13	3		T15.11	4
	T13.14	19			
	T13.15	25			
	T13.16	1			

Quadro 13 – Categorização das Unidades de Contexto das Produções de Textos dos alunos do Grupo Controle (GC).

Fonte: Autoria própria.

Antes de realizar o levantamento e descrição das categorias mais abordadas nas Produções de Textos dos alunos do Grupo Controle (GC), podemos observar que um deles, o T2 não conseguiu atender a nenhum conteúdo em todo o seu texto.

O Quadro 14 apresenta as categorias de cada Unidade de Contexto estabelecidas nas produções de texto do Grupo de Pesquisa (GP). Foram 101 Unidades de Contexto analisadas.

Assim como ocorrido com o Grupo Controle (GC), antes de realizar o levantamento e descrição das categorias mais abordadas nas Produções de Textos dos alunos do Grupo de Pesquisa (GP), pode-se observar que um deles, o T32 não conseguiu atender a nenhum conteúdo em todo o seu texto.

Unidades de Contexto	Código	Categoria
T24	T24.1	1
	T24.2	6
	T24.3	25
	T24.4	23
	T24.5	4
	T24.6	2
	T24.7	7
	T24.8	25
T26	T26.1	4
	T26.2	2
	T26.3	7
	T26.4	1
	T26.5	7
	T26.6	2
	T26.7	18
	T26.8	25
	T26.9	5
	T26.10	2
	T26.11	4
	T26.12	15
	T26.13	2
T27	T27.1	25
	T27.2	5
	T27.3	1
	T27.4	25
	T27.5	21
	T27.6	6
	T27.7	25
	T27.8	1
	T27.9	3
	T27.10	2
	T27.11	3
	T27.12	23
	T27.13	3
	T27.14	21
	T27.15	18
	T27.16	2
	T27.17	21
T29	T29.1	4
	T29.2	22
	T29.3	25
	T29.4	1
	T29.5	25
	T29.6	2
	T29.7	4
	T29.8	25
	T29.9	12
	T29.10	21
	T29.11	25
	T29.12	21
	T29.13	1
	T29.14	25

Unidades de Contexto	Código	Categoria
T32	T32.1	25
T34	T34.1	25
	T34.2	1
	T34.3	3
	T34.4	2
	T34.5	3
T35	T35.1	1
	T35.2	24
	T35.3	1
	T35.4	24
	T35.5	2
T36	T36.1	4
	T36.2	1
	T36.3	25
	T36.4	4
	T36.5	9
	T36.6	24
T39	T39.1	1
	T39.2	16
	T39.3	5
	T39.4	6
	T39.5	8
T44	T44.1	25
	T44.2	2
	T44.3	1
	T44.4	6
	T44.5	21
	T44.6	19
	T44.7	22
	T44.8	25
	T44.9	3
	T44.10	2
	T44.11	19
	T44.12	23
	T44.13	24
	T44.14	25
T49	T49.1	1
	T49.2	3
	T49.3	17
	T49.4	8
	T49.5	1
	T49.6	7
	T49.7	13
	T49.8	8
	T49.9	19
	T49.10	5
	T49.11	25
	T49.12	21
	T49.13	1

Quadro 14 –Categorização das Unidades de Contexto das Produções de Textos dos alunos do Grupo de Pesquisa (GP).
Fonte: Autoria própria.

No Quadro 15 se apresenta a contagem Absoluta e Percentual de cada um dos Grupos em cada categoria.

Unidades de Significação	Temas	Categorias	Grupo Controle (GC)		Grupo de Pesquisa (GP)	
			F ^a	F% ^b	F ^a	F% ^b
Aspectos Ambientais	Produção de Oxigênio e Respiração Humana	1	8	18,60	15	14,85
	Desmatamento e Falta de Reflorestamento	2	3	6,98	12	11,88
	Importância das plantas para a vida e a preservação	3	6	13,95	7	6,93
	Reflorestamento	4	2	4,65	7	6,93
	Produção de Pólen, Frutos e Alimentos	5	1	2,33	4	3,96
	Plantas e saúde	6	1	2,33	4	3,96
	Queimadas	7	1	2,33	4	3,96
	Habitat de Animais	8	0	0,00	3	2,97
	Paisagem	9	1	2,33	1	0,99
	Plantas e a poluição do ar	10	1	2,33	0	0,00
	Plantas e a poluição em geral	11	1	2,33	0	0,00
	Extinção de espécies vegetais	12	0	0,00	1	0,99
	Plantas e o ciclo de água	13	0	0,00	1	0,99
	Contaminação das plantas por produtos químicos	14	1	2,33	0	0,00
	Relações com a Amazônia	15	0	0,00	1	0,99
	Importância de sombra	16	0	0,00	1	0,99
	Biodiversidade	17	0	0,00	1	0,99
Aspectos Econômicos	Produção de papel e lápis	18	0	0,00	2	1,98
	Fabricação de casas, móveis e objetos diversos	19	2	4,65	3	2,97
	Indústria	20	1	2,33	0	0,00
Aspectos Sociais	Conscientização Ambiental	21	1	2,33	7	6,93
	Importância e aquisição de Responsabilidade Ambiental	22	1	2,33	2	1,98
Aspectos Triviais	Poluição e Degradação da natureza (Geral)	23	1	2,33	3	2,97
	Cuidado com o meio ambiente em geral	24	0	0,00	4	3,96
Outros	Não atende a um conteúdo	25	11	25,58	18	17,82

Quadro 15 – Análise numérica das Unidades de Contexto das Resoluções de Problemas.

Fonte: Autoria própria.

Notas:

^a Frequência Absoluta

^b Frequência Percentual

Quanto ao Grupo Controle (GC), uma primeira constatação são as duas categorias com maior expressividade nesse grupo, Produção de Oxigênio e

Respiração Humana (18,60%) e Importância das plantas para a vida e a preservação (13,95%), as quais estão relacionadas literalmente ao trazido na tirinha. No Grupo de Pesquisa, as duas maiores categorias, Produção de Oxigênio e Respiração Humana (14,85%) e Desmatamento e Falta de Reflorestamento (11,88%) também estão relacionados literalmente com o apresentado pela tirinha. No entanto, ao somarmos para cada grupo a porcentagem total dessas três categorias (Produção de Oxigênio e Respiração Humana; Importância das plantas para a vida e a preservação; e Desmatamento e Falta de Reflorestamento), temos 39,53% para o Grupo Controle (GC) e 33,66% para o Grupo de Pesquisa (GP), onde a relação com outros conteúdos foi maior no Grupo de Pesquisa (GP), uma diferença de quase 6%, do que do Grupo Controle (GC).

Outra observação relacionada ainda à Unidade de Significação Aspectos Ambientais é quanto às outras categorias, que não aquelas três citadas há pouco. Foram 14 categorias observadas com uma correlação mais sutil, de mais elaborada em relação à tirinha. Destas 14 categorias, o Grupo Controle (GC) apresentou em seus textos, em algum momento, 8 delas, enquanto o Grupo de Pesquisa (GP) apresentou 11 delas. Isso poderia estar relacionado ao fato do Grupo de Pesquisa não se ater apenas ao apresentado na tirinha, mas de ir além, relacionar o conteúdo mostrado com outros.

Ainda nos Aspectos Ambientais, podemos observar que apenas no Grupo de Pesquisa (GP) surgiu como tema o fato de muitas plantas servirem como habitat de animais, provavelmente relacionado com a questão 4 da atividade de Resolução de Problemas, onde se trabalha a gralha-azul e a gralha-picaça inseridas no mesmo ecossistema das araucárias e da relação ecológica entre elas. Outro tema também abordado na atividade de Resolução de Problemas que aparece mais nas redações do Grupo de Pesquisa (GP) é a relação das plantas com a produção de pólen, frutos e alimentos, levantado na questão 5 das abelhas e da produção de laranjas – 6,93% frente 4,65% abordado nos textos do Grupo Controle (GC).

Quanto à Unidade de Significação Aspectos Econômicos, o Grupo Controle (GC) apresentou um número percentual de correspondências maior, 4,65% em Fabricação de casas, móveis e objetos diversos e 2,33% em Indústria, totalizando 6,98% nesta Unidade de Significação, em comparação com o Grupo de Pesquisa (GP) de 2,97% em Fabricação de casas, móveis e objetos diversos e 1,98% em Produção

de papel e lápis, totalizando 4,95% nesta categoria, uma diferença de cerca de 2% entre o Grupo Controle (GC) e Grupo de Pesquisa (GP).

No que se refere à Unidade de Significação Aspectos Sociais, observa-se uma diferença grande entre Grupos Controle (GC) e de Pesquisa (GP). A Conscientização Ambiental e a Importância e aquisição de Responsabilidade Ambiental aparecem, respectivamente, em 6,93% dos textos do Grupo Controle (GC) e 1,98% dos textos do Grupo de Pesquisa (GP), totalizando 8,91% de correspondências nessa categoria. Já o Grupo Controle (GC), apresentou 2,33% de correspondências em Conscientização Ambiental e 2,33% de correspondências em Importância e aquisição de Responsabilidade Ambiental, totalizando 4,66% de correspondências nessa categoria, aproximadamente metade do que o apresentado pelo Grupo de Pesquisa (GP).

Nos Aspectos Triviais, também observamos um desempenho mais favorável ao Grupo de Pesquisa (GP), com 2,97% em Poluição e Degradação da natureza (Geral) e 3,96% em Cuidado com o meio ambiente em geral, totalizando 6,93%, frente aos 2,33% do Grupo Controle (GC) em Poluição e Degradação da natureza (Geral), apenas um terço de correspondência comparado ao Grupo de Pesquisa.

A Unidade de Significação Outros traz apenas uma categoria, Não atende a um conteúdo, que algumas vezes representava um trecho de texto sem relação com conteúdo, mas que servia de ligação entre dois ou mais conteúdos, e em outras, apresentava puramente uma falta de sentido entre quaisquer conteúdos. Dessa forma, podemos notar que o Grupo de Pesquisa (GP) foi mais objetivo em seus textos, visto que esta categoria representa 17,82% das Unidades de Contexto do grupo, valor aproximadamente 30% menor do que os 25,58% dos apresentados pelo Grupo Controle (GC).

Observa-se então um panorama mais favorável ao Grupo de Pesquisa (GP), e conseqüentemente à Metodologia da Resolução de Problemas, onde os alunos deste grupo abordaram mais oportunamente as Unidades de Significação Aspectos Ambientais, Aspectos Sociais, Aspectos Triviais e foram mais objetivos, porém diversificados em suas respostas, tendo menor não atendimento a um conteúdo. Já os alunos do Grupo Controle (GC) apresentaram menor objetividade, estiveram mais presos ao tema da tirinha, e se destacaram melhor do que o Grupo de Pesquisa (GP) apenas na Unidade de Significação Aspectos Econômicos, muito possivelmente

devido a que alguns estudantes tenham suas famílias ligadas à prestação de serviços, como carpintaria e construção, o que é conhecido por todos.

4.4 CONCEPÇÃO DO CADERNO PEDAGÓGICO

O Caderno Pedagógico “Ensino de Ciências pela Metodologia da Resolução de Problemas” é um material constituído por 28 páginas, incluindo capa e quarta capa, diagramado para ser um livreto colorido em formato A5 (210x148 mm). A recomendação é de ser impresso em papel *couché* fosco, entre 90g/m² e 120g/m², preso com grampo. A Figura 9 apresenta a capa do Caderno Pedagógico.

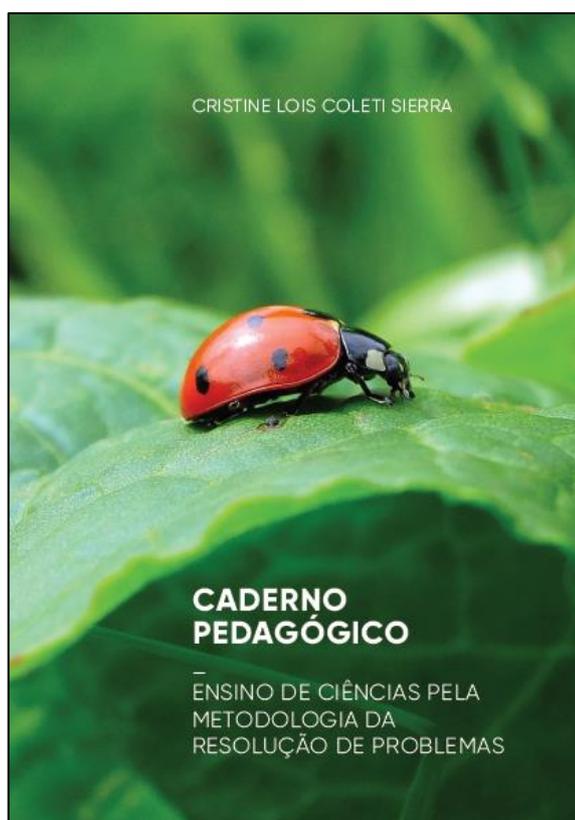


Figura 9 – Capa do Caderno Pedagógico “Ensino de Ciências pela Metodologia da Resolução de Problemas”.

Fonte: Autoria própria

Além do arquivo diagramado para pequenas tiragens, também são disponibilizados um arquivo para gráfica *offset* – de grande tiragem – e outro para

impressões caseiras – ideal para visualização no computador, possibilitando a impressão do texto em folhas frente e verso, ou só frente, indicada caso o professor queira fazer uma apostila ou grampear próximo da parte superior esquerda das folhas, podendo imprimir duas páginas A5 por cada folha A4.

O Caderno Pedagógico é um produto sob uma Licença Creative Commons atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil. Ou seja, segundo o Creative Commons (2017), o leitor é livre para:

- **Compartilhar:** copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato; e
- **Adaptar:** remixar, transformar e construir sobre o material.

Para isso, é necessário que siga os seguintes termos:

- **Atribuição:** dar crédito apropriado, fornecer um link para a licença e indicar se as alterações foram feitas – de maneira razoável;
- **Não-Comercial:** não usar o material para fins comerciais; e
- **ShareAlike:** comprometer a distribuir suas contribuições (remixagem e transformação) sobre o material sob a mesma licença que a original.

A Figura 10 mostra os termos deste licenciamento.



Figura 10 – Termo de Licenciamento do Caderno Pedagógico.
 Fonte: Autoria própria

O propósito do caderno é ser um material prático e motivador para o professor, planejado com a intenção de ser uma leitura compreensível e rápida, mas sem afastar dos conceitos e concepções pedagógicas da Metodologia da Resolução de Problemas. Deste modo, utilizou-se bastante os recursos de tabelas e quadros comparativos para sistematizar os aspectos relevantes da MRP, como mostra a Figura 11.

 **RESUMINDO**

FONTE	DEFINIÇÃO DE PROBLEMA
Aurélio (2008)	"Questão não solvida, ou de solução difícil".
Dante (1988)	"Qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la".
Pereira (1980)	Necessidade do indivíduo em resolver o problema, onde utiliza seus elementos conhecidos com os novos contidos na questão para resolvê-la.
Onuchic (1999)	"Tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver".
Saviani (1985)	"Uma questão cuja resposta se desconhece e se necessita conhecer". Se algo que precisa ser conhecido e é ignorado, também é um problema.
Lester (1983, apud Pozo et al, 1998)	"Uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução".

10

Diante de todo este panorama de definições, Pozo (1998) sintetiza a diferença entre problema e exercício quanto à aprendizagem da seguinte forma:

EXERCÍCIO

É basicamente o uso de habilidades ou técnicas já aprendidas, transformadas em rotinas automatizadas como consequência de uma prática contínua. Ocorre quando enfrentamos situações ou tarefas já conhecidas, que não representam nada de novo e que, portanto, podem ser resolvidas pelos caminhos ou meios habituais.

X

PROBLEMA

Trata-se uma situação nova ou diferente do que já foi aprendido, que requer a utilização estratégica das técnicas já conhecidas



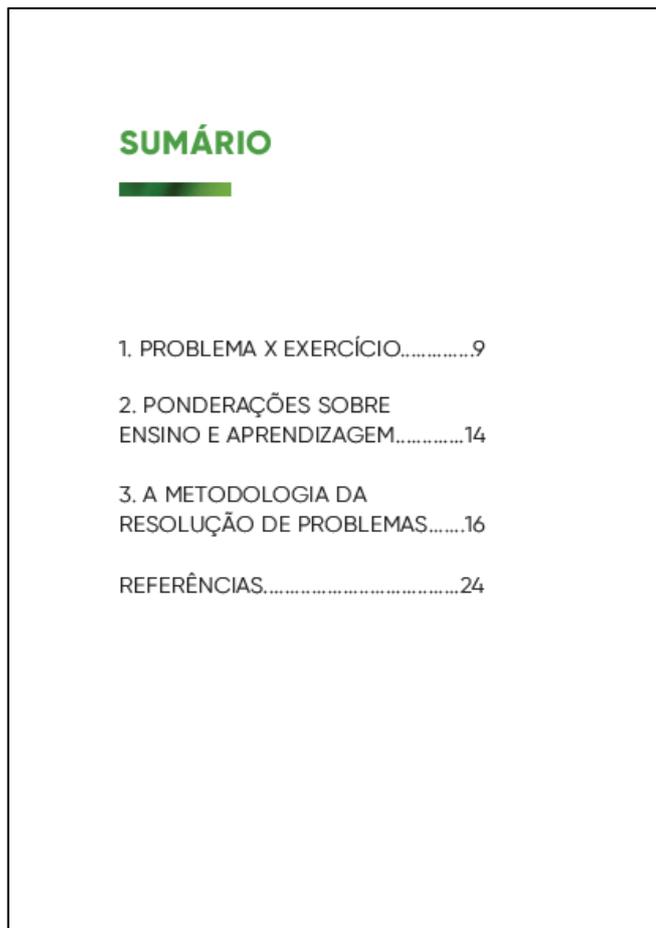
JUAN IGNÁCIO POZO MUNCIO
Professor de disciplinas relacionadas com psicologia cognitiva da aprendizagem. Dentre suas linhas de pesquisa, estão a Aprendizagem e o Ensino de Ciências.
Fonte: UAM (2017)

11

Figura 11 – Exemplos de páginas do interior do Caderno Pedagógico.
Fonte: Autoria própria

Quanto ao conteúdo, conforme descrito no sumário ilustrado na Figura 12, o Caderno Pedagógico está estruturado em três capítulos:

1. Problema x Exercício;
2. Ponderações sobre Ensino e Aprendizagem; e
3. A Metodologia da Resolução de Problemas.



SUMÁRIO

1. PROBLEMA X EXERCÍCIO.....9

2. PONDERAÇÕES SOBRE
ENSINO E APRENDIZAGEM.....14

3. A METODOLOGIA DA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....16

REFERÊNCIAS.....24

**Figura 12 – Sumário evidenciando os Capítulos do Caderno Pedagógico.
Fonte: Autoria própria**

O primeiro capítulo consiste em elucidar o ponto chave da MRP: a diferença entre problema e exercício, mostrando os diferentes conceitos de problema e para onde eles convergem.

No segundo capítulo são apresentadas ao professor algumas características próprias do ambiente educacional brasileiro – que apesar de diversificado apresenta aspectos em comum por toda sua extensão. Estas características são levantadas, inclusive, para justificar o uso dessa metodologia de ensino nas aulas.

O terceiro capítulo aborda a Metodologia da Resolução de Problema como um todo. Inicialmente são apresentadas as diferentes terminologias ao redor do globo. Em seguida, são estabelecidos paralelos, com semelhanças e diferenças entre a MRP e outras metodologias mais tradicionais de ensino. Também são apresentados os diferentes estágios de uma aula utilizando a MRP, bem como algumas conclusões que já se tem a respeito do uso dela.

Assim, o Caderno Pedagógico estará disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, do PPGFCET-UTFPR, na Base RIUT e também no CD entregue juntamente com esta dissertação.

5 CONCLUSÕES

Após a realização da pesquisa O Ensino de Ciências por Resolução de Problemas: uma proposta aplicada a estudantes do Ensino Fundamental da cidade de Araucária, temos condições de responder aos questionamentos feitos no início da pesquisa.

Quando nos perguntamos “Como identificar as problemáticas locais propícias para a aplicação da Metodologia da Resolução de Problemas?”, pode-se observar que pelo uso de questionários, podemos levantar diversos aspectos problemáticos da comunidade onde os estudantes vivem – alguns previsíveis só de passar pelo trajeto até a escola, outros mais invisíveis para nós, professores, mas muito claros para os moradores.

Esta etapa além de nos fornecer subsídios para a escolha ou elaboração de problemas na MRP, também foi uma forma de conhecermos melhor o aluno e seus responsáveis (ainda que este não tenha se estabelecido inicialmente como um objetivo da pesquisa), nos aproximamos desses cidadãos e dessa comunidade. Isso nos faz enxergá-los e compreendê-los de melhor forma.

Quanto à questão “Quais fatores são relevantes ao planejar e aplicar a Metodologia da Resolução de Problemas?”, conclui-se que o primeiro aspecto primordial é avaliar que tipos de questões constituem, de fato, um problema para o grupo de alunos para o qual os questionamentos estão sendo abordados. Outro aspecto de destaque é a possibilidade da troca de ideias entre os alunos de forma direcionada, não se tornando uma mera conversa, mas um diálogo bem objetivado na intenção de responder ao problema, evitando a perda do sentido dessa conversa.

Quanto à escolha ou elaboração dos problemas, o fator mais importante extraído dessa pesquisa foi o aspecto de que quanto mais relacionado com o vivência do aluno, o ambiente em que vive, mais positivamente esse questionamento influi no aprendizado.

Referente à questão “Quais as contribuições da Metodologia da Resolução de Problemas na melhoria do aprendizado de Ciências?” podemos avaliar a Metodologia de Resolução de Problemas como favorável para o aprendizado de Ciências. Isso já podia ser aguardado quando feito o levantamento do Referencial Teórico com diversos autores. A MRP destaca positivamente quando a literatura preconiza a

necessidade da estruturação de uma Escola para Todos. O psicólogo Pozo et al (1998), um dos grandes pesquisadores da atualidade no assunto, também revela a Metodologia da Resolução de Problemas como motivadora e desafiadora aos alunos. Trabalhos de outros autores concluíram que, na maioria dos trabalhos se não se conseguiu comprovar a vantagem da Metodologia da Resolução de Problemas frente a outras Metodologias Tradicionais, ao menos nenhum trabalho apresentou esta como pior. As Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências do Estado (2008) também trazem uma perspectiva à problematização como auxílio na superação de metodologias centradas em um único método de ensino, cujos conteúdos estão mais desintegrados entre si.

A análise das Produções de Textos dos alunos de ambos os grupos nesta pesquisa apresentou exatamente isso – onde os alunos do Grupo de Pesquisa (GP) se destacaram positivamente na maioria das Unidades de Significação (Aspectos Ambientais, Aspectos Sociais, Aspectos Triviais), bem como foram mais que o Grupo Controle (GC)

Quanto à elaboração do produto, o Caderno Pedagógico “Ensino de Ciências pela Metodologia da Resolução de Problemas” se preparou um material fomentador da Metodologia de Resolução de Problemas para que os colegas professores que também desejarem passara desenvolver essa metodologia. No Caderno Pedagógico se buscou ser objetivo e não maçante, para evitar que os aspectos pedagógicos da metodologia se perdessem.

A ideia é de que o professor compreenda o que precisa ser pensado e elaborado, ao próprio modo, para a aplicação da MRP, sem demandar muito tempo do professor. A intenção é de ser uma leitura agradável e rápida.

Em tempo, é importante destacar que a experiência adquirida ao longo do processo deste pesquisar proporcionou refletir e avaliar quanto alguns aspectos que poderiam ser aperfeiçoados para oportunidades futuras.

O aspecto mais importante neste sentido está no que tange a oportunidade desperdiçada outrora de não ter elaborado questões próprias para a atividade da Resolução de Problemas, que ocorreu devido a insegurança sentida. Atualmente, após esta pesquisa, avalia-se que a insegurança deve estar em repetir, ano após ano, a mesma aula, em um processo praticamente automatizado. Inovar na sala de aula envolve um eterno se lançar, desafiar e renovar – e neste processo não há porquê estar inseguro. O medo deveria estar justamente no contrário.

Dessa maneira, pode-se avaliar como positivos os aspectos levantados nesta pesquisa, a fim de contribuir para o ensino de Ciências e o uso da Metodologia da Resolução de Problemas.

Esta pesquisa abriu possibilidades para futuros estudos, pois tendo observado o processo de aprendizagem dos alunos pela MRP, comecei a me indagar até que ponto a Metodologia da Resolução de Problemas está ligada com os princípios pedagógicos estabelecidos pela educadora Maria Montessori, até hoje em alta como uma das grandes pensadoras da Educação. Esta possível relação foi imaginada quando se tem Montessori como uma defensora do protagonismo do aluno para o seu próprio aprender.

REFERÊNCIAS

ABRAMOWICZ, M. **A avaliação da Aprendizagem:** como trabalhadores-estudantes de uma faculdade particular noturna vêm o processo – em busca de um caminho. São Paulo: PUC, 1990.

BURIASCO, R.L.C. **Avaliação em Matemática:** um estudo das respostas de alunos e professores. 1999. 238 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Marília, 1999.

CASA CIVIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 10 jan. 2017.

CLEMENT, L., TERRAZZAN, E. A. Atividades Didáticas de Resolução de Problemas e o Ensino de Conteúdos Procedimentais. **Revista Electrónica de Investigación em Educación em Ciências** – V6(1), pp. 87-101, 2011.

CLIFTON, Chadwik. **Avaliação Educacional.** Artigo divulgado pela Organização dos Estados Americanos, OEA, 1972.

CONSELHOS DO HE-MAN. **Facebook.** Disponível em: <<https://www.facebook.com/CONSELHOSDOHEMAN/photos/a.434283949946908.90867.434278103280826/687593491282618/?type=3>>. Acesso em: 27 fev. 2015

CREATIVECOMMONS. **Attribution-Noncommercial-Sharealike 4.0 International.** Disponível em: <<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

LIVRARIAS CULTURA. **Livro Observatório De Ciências.** Disponível em: <http://statics.livrariacultura.net.br/products/capas_lg/063/29184063.jpg>. Acesso em: 4 fev. 2017.

DANTE, L. R. **Criatividade e Resolução de problemas na Prática Educativa Matemática.** 1988. 192f. Tese (Livre Docência) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1988.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciência:** fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FARIAS, R. F. **Química, Ensino e Cidadania:** pequeno manual para professores e estudantes de prática de ensino. 2. ed. São Paulo: Edições Inteligentes, 2005.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio:** o minidicionário da língua portuguesa. 7. ed. Curitiba: Positivo, 2008. 896 p.

FIGUEIRA, Angela Carine Moura; ROCHA, João Batista Teixeira. Açúcares redutores no ensino superior: atividades baseadas na resolução de problemas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p.79-85, 2012.

GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. O papel do problema em atividades didático-pedagógicas no ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7. Florianópolis: 2009. p. 1-12.

GIL, Antonio Carlos. **Metodologia do Ensino Superior**. São Paulo. Atlas, 1997.

LOPES, Renato Matos; FILHO, Moacelio Veranio Silva; MARSDEN, Melissa; ALVES, Neila Guimarães. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de Química Tecnológica. **Química Nova**, v. 34, n. 7, p.1275-1280, 2011.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 9ª Ed. São Paulo: Cortez, 1999.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: apontamentos sobre a pedagogia do exame**. Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro: 20(101):82-86, 1991.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A.. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **PNLD**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnld/apresentacao>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

MODERNA. **PNLD**. Disponível em: <<http://www.modernadigital.com.br/main.jsp?lumPageId=4028818B3D4657C0013D5FB33E625882&IdDisciplina=4028808120F7760101211B49FB8C1E10&itemId=8A8A8A833D8C9B1C013DB2700E7B0511>>. Acesso em: 19 dez. 2016.

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

MORGADO, S., LEITE, L., DOURADO, L., FERNANDES, C., SILVA, E. Ensino orientado para a aprendizagem baseada na Resolução de Problemas e Ensino Tradicional: um estudo centrado em “Transformação de Matéria e de Energia”. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 73-97, mai-ago, 2016.

MORTIMER, Eduardo F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.36-59, 2002.

ONUICHIC, L. R., ALLEVATO, N. S. G. As Diferentes “Personalidades” do Número Racional Trabalhadas através da Resolução de Problemas. **Boletim de Educação Matemática** – V21(31), pp. 79-102, 2008.

PEREIRA, E. R., MOCROSKY, L. F. A Resolução de Problemas no Ensino da Matemática; perspectivas para a prática pedagógica. **O Professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense**, Curitiba, v.1, 2010.

PEREIRA, W. C. A. **Resolução de Problemas Criativos: ativação da capacidade de pensar**. Brasília: EMBRAPA-DID, 1980.

POLANIA, Y. C. **Aprendizaje basado en problemas**: uma perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las ciencias naturales. 2011. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) - Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de la Amazonia, Florencia, 2011.

POZO, Juan Ignacio et al. **A Solução de Problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUCÁRIA. **Dados Gerais**. Cidade de Araucária. Disponível em: <<http://www.araucaria.pr.gov.br/pma/araucaria/dados-gerais/>>. Acesso em: 02 fev. 2017

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: Uma revisão bibliográfica (Scientific Literacy: a bibliographical review). **Investigações em Ensino de Ciências** – V16(1), pp. 59-77, 2011.

PARANÁ, SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO. **Núcleos Regionais**. Estado do Paraná. Disponível em: <<http://www.nre.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=38>>. Acesso em: 31 mar. 2017

PARANÁ, SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências**. Estado do Paraná. Disponível em: <www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2015

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens, entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PPGFCET. **FORMAÇÃO CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA**. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/curitiba/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/programas/ppgfcet/conheca-o-fcet>>. Acesso em: 27 ago. 2016.

SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que avaliar? Como avaliar?: Critérios e instrumentos**. 3ª Edição, Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

SAVIANI, D. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. São Paulo: Cortez, 1985.

SOARES, M. T. C.; PINTO, N. B. **Metodologia da resolução de problemas**. In: 24ª Reunião ANPEd, 2011, Caxambu, Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2014.

SORTEADOR. Disponível em: <<http://www.sorteador.com.br/>> Acesso em: 05 abr. 2015.

WATSON, G., DUCH, B., ALLEN, D., GROH, S., WHITE, H. **La Pédagogie par Problèmes**. Disponível em: <<http://www.udel.edu/pbl/formasup/La-Pedagogie-par-Problemes.doc>>. Acesso em: 23 jun. 2015

APÊNDICE B – Sorteio

PROBLEMAS	
7ºA	<p>Link: http://sorteador.com.br/sorteador/resultado/448341</p>  <p><i>Os números sorteados foram:</i></p> <p>21 - 6 - 23 - 15 - 16 - 11 - 2</p> <p>Sorteio #448341 gerado para o intervalo de 1 a 23, realizado em 10/01/2017 às 11:53:48 (Horário de Brasília).</p> <p>Sorteio: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (7ºA)</p>
7ºC	<p>Link: http://sorteador.com.br/sorteador/resultado/448340</p>  <p><i>Os números sorteados foram:</i></p> <p>25 - 34 - 24 - 27 - 38 - 40</p> <p>Sorteio #448340 gerado para o intervalo de 24 a 41, realizado em 10/01/2017 às 11:51:26 (Horário de Brasília).</p> <p>Sorteio: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (7ºC)</p>
TEXTOS	
7ºB	<p>Link: http://sorteador.com.br/sorteador/resultado/448346</p>



Sorteador

Os números sorteados foram:

13 - 2 - 4 - 1 - 14 - 15

Sorteio #448346 gerado para o intervalo de 1 a 17, realizado em 10/01/2017 às 11:56:34
(Horário de Brasília).

Sorteio: TEXTOS (7°B)

Link: <http://sorteador.com.br/sorteador/resultado/448347>



Sorteador

Os números sorteados foram:

26 - 32 - 29 - 27 - 24

Sorteio #448347 gerado para o intervalo de 18 a 33, realizado em 10/01/2017 às 11:57:40
(Horário de Brasília).

Sorteio: TEXTOS (7°A)

Link: <http://sorteador.com.br/sorteador/resultado/448344>

7°A

7°C



Os números sorteados foram:

35 - 34 - 39 - 36 - 49 - 44

Sorteio #448344 gerado para o intervalo de 34 a 50, realizado em 10/01/2017 às 11:55:25
(Horário de Brasília).

Sorteio: TEXTOS (7°C)

ANEXO A – Planejamento Referencial da Rede Municipal de Ensino de Araucária, para as turmas de 7º ano da disciplina de Ciências, em 2015

PLANEJAMENTO REFERENCIAL PRELIMINAR (CIÊNCIAS 2015)

ESCOLA:	ESCOLA MUNICIPAL		
PROFESSOR (A):	CRISTINE LOIS COLETI	DISCIPLINA:	CIÊNCIAS
DATA:	FEVEREIRO/2015	TURMA(S):	7º ANO

OBJETIVO: Que o aluno reconheça as características, diferenças e semelhanças dos seres vivos, habitats onde vivem e noções de classificação dos grandes grupos caracterizando a biodiversidade do planeta.

CONTEÚDOS	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	
			CRITÉRIOS	INSTRUMENTOS
VIDA: <ul style="list-style-type: none"> Definição de vida e ciclo vital. Organização dos seres vivos (acelular, unicelular, pluricelular). Células e Moléculas. Tipos de células (célula animal, célula vegetal, célula eucarionte, célula procarionte). Matéria e Energia (crescimento, alimentação, desenvolvimento, e respiração). Noções sobre a Energia solar e Influência do Sol sobre os elementos do meio. Reprodução (assexuada e sexuada). 	<ul style="list-style-type: none"> Aulas expositivas. Aulas práticas e experimentais. Aulas de campo externas da sala de aula e/ou escola. Aulas com uso de computador e internet. Resolução de exercícios e atividades. Observação de exemplares e materiais científicos. Construção de modelos didáticos. Pesquisas temáticas. Apresentações de trabalhos. Reprodução de vídeos científicos. Debates e Dinâmicas em grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> Quadro negro e giz. Livros didáticos. Revistas de Ciências. Pranchas esquemáticas. Computador e Datashow. Softwares e Jogos educativos. TV, DVD e Aparelho de som. Materiais Didáticos do Clube de Ciências. Papéis Coloridos, Tesoura, Régua, Cola e Lápis de Cor. 	<ul style="list-style-type: none"> Compreende o conceito de vida e as principais fases do ciclo vital. Identifica as características dos seres vivos que os diferenciam dos seres não vivos. Reconhece a célula e seus principais tipos. Diferencia seres autotróficos e heterotróficos, anaeróbicos e aeróbicos. Reconhece a diferença entre reprodução assexuada e sexuada e as suas principais consequências. 	<ul style="list-style-type: none"> Provas. Atividades em sala. Tarefas de casa. Relatórios. Debates. Seminários. Experiências. Trabalhos teóricos. Maquetes/Modelos Didáticos. Desenhos Esquemáticos. Cartazes, folders, mapas conceituais e painéis.

1

CONTEÚDOS	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	
			CRITÉRIOS	INSTRUMENTOS
ORIGEM DA VIDA: <ul style="list-style-type: none"> Teorias de Origem da Vida. Noções de Evolução dos seres vivos. A importância dos fósseis na compreensão dos fenômenos evolutivos. Noções das condições físico-química dos planetas permitindo ou não a existência de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Aulas expositivas. Aulas práticas e experimentais. Aulas de campo externas da sala de aula e/ou escola. Aulas com uso de computador e internet. Resolução de exercícios e atividades. Observação de exemplares e materiais científicos. Construção de modelos didáticos. Pesquisas temáticas. Apresentações de trabalhos. Reprodução de vídeos científicos. Debates e Dinâmicas em grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> Quadro negro e giz. Livros didáticos. Revistas de Ciências. Pranchas esquemáticas. Computador e Datashow. Softwares e Jogos educativos. TV, DVD e Aparelho de som. Materiais Didáticos do Clube de Ciências. Papéis Coloridos, Tesoura, Régua, Cola e Lápis de Cor. 	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona os elementos do meio ambiente com os seres vivos. Reconhece a importância da biodiversidade para o ambiente. Identifica as diversas teorias e hipóteses sobre a origem da vida ao longo da história científica. Compreende como e porque ocorre a evolução dos seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Provas. Atividades em sala. Tarefas de casa. Relatórios. Debates. Seminários. Experiências. Trabalhos teóricos. Maquetes/Modelos Didáticos. Desenhos Esquemáticos. Cartazes, folders, mapas conceituais e painéis.

2

CONTEÚDOS	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	
			CRITÉRIOS	INSTRUMENTOS
<p>CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Noções de Ecologia: Conceito, Teia alimentar, Associação entre seres vivos e meio ambiente. Características gerais dos Reinos dos Seres Vivos - morfologia e fisiologia. Importância da classificação dos seres vivos e os critérios de organização. Nomenclatura Científica. Meios de observação e análise dos seres vivos. Biodiversidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Aulas expositivas. Aulas práticas e experimentais. Aulas de campo externas da sala de aula e/ou escola. Aulas com uso de computador e internet. Resolução de exercícios e atividades. Observação de exemplares e materiais científicos. Construção de modelos didáticos. Pesquisas temáticas. Apresentações de trabalhos. Reprodução de vídeos científicos. Debates e Dinâmicas em grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> Quadro negro e giz. Livros didáticos. Revistas de Ciências. Pranchas esquemáticas. Computador e Datashow. Softwares e Jogos educativos. TV, DVD e Aparelho de som. Materiais Didáticos do Clube de Ciências. Papéis Coloridos, Tesoura, Régua, Cola e Lápis de Cor. 	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona a importância de classificação científica em filo, reino, família, classe, ordem, gênero e espécie. Identifica os nomes científicos dos seres vivos e a suas regras básicas de criação e escrita. Compreende os principais meios de observação de seres vivos: microscópios e lupas. Identifica a biodiversidade dos seres vivos dentro da biosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> Provas. Atividades em sala. Tarefas de casa. Relatórios. Debates. Seminários. Experiências. Trabalhos teóricos. Maquetes/Modelos Didáticos. Desenhos Esquemáticos. Cartazes, folders, mapas conceituais e painéis.

3

CONTEÚDOS	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	
			CRITÉRIOS	INSTRUMENTOS
<p>VÍRUS</p> <ul style="list-style-type: none"> Características gerais. Estrutura e tipos de vírus. Mecanismo de Reprodução. Doenças causadas por vírus: transmissão, sintomas, tratamento e prevenção. Vacinas: fabricação, mecanismo de ação e principais tipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Aulas expositivas. Aulas práticas e experimentais. Aulas de campo externas da sala de aula e/ou escola. Aulas com uso de computador e internet. Resolução de exercícios e atividades. Observação de exemplares e materiais científicos. Construção de modelos didáticos. Pesquisas temáticas. Apresentações de trabalhos. Reprodução de vídeos científicos. Debates e Dinâmicas em grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> Quadro negro e giz. Livros didáticos. Revistas de Ciências. Pranchas esquemáticas. Computador e Datashow. Softwares e Jogos educativos. TV, DVD e Aparelho de som. Materiais Didáticos do Clube de Ciências. Papéis Coloridos, Tesoura, Régua, Cola e Lápis de Cor. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconhece as características distintas dos vírus e sua classificação diferenciada dos demais seres vivos. Percebe que os vírus são dependentes de outras formas de vida para sobreviverem (parasitas). Relaciona os vírus com as doenças por eles causadas. Identifica os aspectos ecológicos dos vírus e suas implicações para a vida na Terra e prevenção de doenças humanas. 	<ul style="list-style-type: none"> Provas. Atividades em sala. Tarefas de casa. Relatórios. Debates. Seminários. Experiências. Trabalhos teóricos. Maquetes/Modelos Didáticos. Desenhos Esquemáticos. Cartazes, folders, mapas conceituais e painéis.

4

CONTEÚDOS	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	
			CRITÉRIOS	INSTRUMENTOS
REINO MONERA <ul style="list-style-type: none"> • Classificação. • Características, estrutura e tipos de bactérias. • Mecanismo de Reprodução. • Doenças causadas por bactérias: transmissão, sintomas, tratamento e prevenção. • Importância econômica e ambiental das bactérias. • Antibióticos: fabricação, mecanismo de ação e principais tipos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas. • Aulas práticas e experimentais. • Aulas de campo externas da sala de aula e/ou escola. • Aulas com uso de computador e internet. • Resolução de exercícios e atividades. • Observação de exemplares e materiais científicos. • Construção de modelos didáticos. • Pesquisas temáticas. • Apresentações de trabalhos. • Reprodução de vídeos científicos. • Debates e Dinâmicas em grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro negro e giz. • Livros didáticos. • Revistas de Ciências. • Pranchas esquemáticas. • Computador e Datashow. • Softwares e Jogos educativos. • TV, DVD e Aparelho de som. • Materiais Didáticos do Clube de Ciências. • Papéis Coloridos, Tesoura, Régua, Cola e Lápis de Cor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhece a importância ambiental das bactérias em relação a reciclagem de matéria orgânica. • Identifica as principais doenças bacterianas relacionando seus sintomas e tratamento. • Compreende os aspectos ecológicos e econômicos das bactérias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provas. • Atividades em sala. • Tarefas de casa. • Relatórios. • Debates. • Seminários. • Experiências. • Trabalhos teóricos. • Maquetes/Modelos Didáticos. • Desenhos Esquemáticos. • Cartazes, folders, mapas conceituais e painéis.

5

CONTEÚDOS	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	
			CRITÉRIOS	INSTRUMENTOS
REINO PROTISTA: <ul style="list-style-type: none"> • Classificação. • Características gerais dos grupos. • Mecanismo de Reprodução. • Doenças causadas por protozoários: transmissão, sintomas, tratamento e prevenção. • Importância econômica e ambiental dos protozoários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas. • Aulas práticas e experimentais. • Aulas de campo externas da sala de aula e/ou escola. • Aulas com uso de computador e internet. • Resolução de exercícios e atividades. • Observação de exemplares e materiais científicos. • Construção de modelos didáticos. • Pesquisas temáticas. • Apresentações de trabalhos. • Reprodução de vídeos científicos. • Debates e Dinâmicas em grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro negro e giz. • Livros didáticos. • Revistas de Ciências. • Pranchas esquemáticas. • Computador e Datashow. • Softwares e Jogos educativos. • TV, DVD e Aparelho de som. • Materiais Didáticos do Clube de Ciências. • Papéis Coloridos, Tesoura, Régua, Cola e Lápis de Cor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica os principais protozoários e algas existentes na natureza. • Compara os grupos de algas unicelulares e pluricelulares. • Identifica as principais protozooses relacionando seus sintomas e tratamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provas. • Atividades em sala. • Tarefas de casa. • Relatórios. • Debates. • Seminários. • Experiências. • Trabalhos teóricos. • Maquetes/Modelos Didáticos. • Desenhos Esquemáticos. • Cartazes, folders, mapas conceituais e painéis.

6

CONTEÚDOS	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	
			CRITÉRIOS	INSTRUMENTOS
REINO FUNGI: <ul style="list-style-type: none"> • Classificação. • Características gerais dos grupos. • Mecanismo de Reprodução. • Doenças causadas por fungos: transmissão, sintomas, tratamento e prevenção. • Importância econômica e ambiental dos fungos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas. • Aulas práticas e experimentais. • Aulas de campo externas da sala de aula e/ou escola. • Aulas com uso de computador e internet. • Resolução de exercícios e atividades. • Observação de exemplares e materiais científicos. • Construção de modelos didáticos. • Pesquisas temáticas. • Apresentações de trabalhos. • Reprodução de vídeos científicos. • Debates e Dinâmicas em grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro negro e giz. • Livros didáticos. • Revistas de Ciências. • Pranchas esquemáticas. • Computador e Datashow. • Softwares e Jogos educativos. • TV, DVD e Aparelho de som. • Materiais Didáticos do Clube de Ciências. • Papéis Coloridos, Tesoura, Régua, Cola e Lápis de Cor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona as características dos fungos à sua fisiologia e importância para o meio ambiente. • Reconhece os fungos e entende o seu uso nas atividades domésticas e industriais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provas. • Atividades em sala. • Tarefas de casa. • Relatórios. • Debates. • Seminários. • Experiências. • Trabalhos teóricos. • Maquetes/Modelos Didáticos. • Desenhos Esquemáticos. • Cartazes, folders, mapas conceituais e painéis.

7

CONTEÚDOS	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	
			CRITÉRIOS	INSTRUMENTOS
REINO PLANTAE: <ul style="list-style-type: none"> • Plantas e Algas: Algas verdes, pardas e vermelhas; Briófitas e Pteridófitas; Gimnospermas e Angiospermas. • Classificação e Morfologia. • Mecanismos de Reprodução. • Características gerais dos grupos. • Partes das plantas: raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes. • Importância econômica e ambiental. • Preservação da flora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas. • Aulas práticas e experimentais. • Aulas de campo externas da sala de aula e/ou escola. • Aulas com uso de computador e internet. • Resolução de exercícios e atividades. • Observação de exemplares e materiais científicos. • Construção de modelos didáticos. • Pesquisas temáticas. • Apresentações de trabalhos. • Reprodução de vídeos científicos. • Debates e Dinâmicas em grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro negro e giz. • Livros didáticos. • Revistas de Ciências. • Pranchas esquemáticas. • Computador e Datashow. • Softwares e Jogos educativos. • TV, DVD e Aparelho de som. • Materiais Didáticos do Clube de Ciências. • Papéis Coloridos, Tesoura, Régua, Cola e Lápis de Cor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza os diversos grupos de vegetais e reconhece sua importância ambiental. • Entende a importância alimentar dos vegetais bem como sua importância ecológica. • Identifica as partes de uma planta e o mecanismo pelo qual elas se reproduzem. • Reconhece as mudanças ocorridas no ambiente e a evolução dos grupos vegetais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provas. • Atividades em sala. • Tarefas de casa. • Relatórios. • Debates. • Seminários. • Experiências. • Trabalhos teóricos. • Maquetes/Modelos Didáticos. • Desenhos Esquemáticos. • Cartazes, folders, mapas conceituais e painéis.

8

CONTEÚDOS	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	
			CRITÉRIOS	INSTRUMENTOS
<p>REINO ANIMALIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Animais Invertebrados: Poríferos, Cnidários, Platelmintos, Nematóides, Anelídeos, Moluscos, Artrópodes, Equinodermos. • Animais Vertebrados: Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos. • Classificação e Morfologia. • Mecanismos de Reprodução. • Características gerais dos grupos e principais curiosidades. • Principais doenças causadas por animais (doenças regionais e nacionais brasileiras e prevenção). • Desenvolvimento de medicamentos, vacinas e soros. • Biotecnologia. • Preservação da fauna. • Espécie humana: diferenciais e características básicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas. • Aulas práticas e experimentais. • Aulas de campo externas da sala de aula e/ou escola. • Aulas com uso de computador e internet. • Resolução de exercícios e atividades. • Observação de exemplares e materiais científicos. • Construção de modelos didáticos. • Pesquisas temáticas. • Apresentações de trabalhos. • Reprodução de vídeos científicos. • Debates e Dinâmicas em grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro negro e giz. • Livros didáticos. • Revistas de Ciências. • Pranchas esquemáticas. • Computador e Datashow. • Softwares e Jogos educativos. • TV, DVD e Aparelho de som. • Materiais Didáticos do Clube de Ciências. • Papéis Coloridos, Tesoura, Régua, Cola e Lápis de Cor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhece as diferenças entre os animais vertebrados e invertebrados. • Identifica as características morfológicas e fisiológicas de cada grupo. • Relaciona as espécies de animais com os grupos biológicos. • Conhece as causas e sintomas das principais doenças causadas pelos animais. • Relaciona os animais vertebrados com as características do homem. • Identifica os diferentes mecanismos de adaptação dos animais no ambiente como forma de sobrevivência. • Reconhece os prejuízos e benefícios ao homem dos diversos grupos de seres vivos quando ocorre interferência no ambiente. • Define biotecnologia e identifica inúmeras utilizações no desenvolvimento e melhoramento da produção e bens de consumo. • Identifica a espécie humana com toda a sua complexidade e características biológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provas. • Atividades em sala. • Tarefas de casa. • Relatórios. • Debates. • Seminários. • Experiências. • Trabalhos teóricos. • Maquetes/Modelos Didáticos. • Desenhos Esquemáticos. • Cartazes, folders, mapas conceituais e painéis.