



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



PPG-ECIM/ICE

ELIZE FARIAS DE CARVALHO

METODOLOGIA DE PROJETOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

MANAUS – AM

2018

ELIZE FARIAS DE CARVALHO

METODOLOGIA DE PROJETOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, linha de pesquisa Processos de Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Yuri Expósito Nicot

MANAUS – AM

2018

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C331m Carvalho, Elize Farias de
Metodologia de projetos na educação profissional / Elize Farias de Carvalho. 2018
142 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Yuri Expósito Nicot
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -
Universidade Federal do Amazonas.

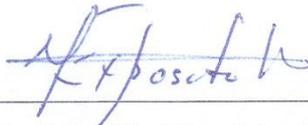
1. Metodologia de Projetos. 2. Educação Profissional. 3. Ensino de Física. 4. Formação Integral. I. Nicot, Yuri Expósito II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

ELIZE FARIAS DE CARVALHO

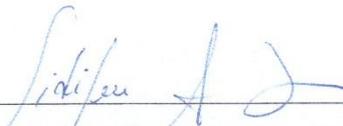
METODOLOGIA DE PROJETOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/PPG-ECIM da Universidade Federal do Amazonas/UFAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

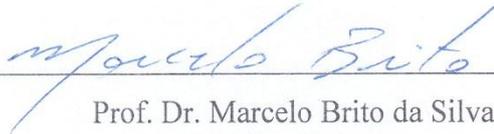
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Yuri Expósito Nicot
Presidente da Banca



Profa. Dra. Sidilene Aquino de Farias
Membro Interno



Prof. Dr. Marcelo Brito da Silva
Membro Externo

DEDICATÓRIA

À minha mãe, Eliana Farias, meu porto seguro, por todo seu amor, força e apoio durante toda minha vida.

Ao meu marido Joethe Carvalho, pela compreensão e companheirismo.

Aos meus irmãos Alina, Vicente e Neiza, pelos incentivos durante toda minha formação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus que me concedeu o dom da vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Yuri Expósito Nicot pela paciência e dedicação nessa caminhada, mesmo quando estava distante fisicamente, não deixou de conduzir a orientação da pesquisa.

À Prof.^a Dra. Sidilene Aquino de Farias pela dedicação e colaboração durante todo o período em que estive na coordenação do programa, em meio a tantos compromissos, mostrou-se disponível com minhas pendências de documentos.

Aos amigos colegas de mestrado que estiveram comigo, me incentivando por meio de suas palavras e exemplos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Matemática pelo valioso conhecimento mediado e dedicação durante as aulas.

RESUMO

CARVALHO, E. F. de. **Metodologia de Projetos na Educação Profissional. Dissertação de Mestrado.** Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2018.

Dentro do cenário de mudanças constantes, transformações em todas as dimensões da vida e no mundo, novas ideias e concepções são desencadeadas pelo aparecimento de novos paradigmas. Diante dessa situação, a escola exerce um papel importante no desenvolvimento da cidadania, e como consequência na vida profissional de nossos jovens que almejam inserir-se no mundo do trabalho e na sociedade. Entretanto, a realidade nas instituições de ensino está pautada no antigo paradigma da educação tradicional, valorizando a razão e esquecendo das multidimensões que o sujeito (aluno) é constituído, além do contexto ao qual pertence de natureza complexa. De nossa experiência docente, atualmente no IFAM-CMA, percebemos a forma desconexa que a disciplina de Física é colocada em relação à formação profissional e cidadã pelos alunos da instituição. Diante disso, busca-se satisfazer e/ou contribuir para o crescimento dos educandos em seu preparo para uma vida do século XXI, desenvolvendo competências e habilidades por meio de ações dentro da Metodologia de Projetos. Para isso, a presente pesquisa tem como objetivo principal, desenvolver um sistema de trabalho didático metodológico que satisfaça uma formação integral dos alunos da Educação Profissional no contexto do Ensino de Física. O trabalho estruturou-se em uma proposta abordagem qualitativa, descritiva e exploratória, tomando como instrumentos de coleta de dados, a observação participante, questionários aos alunos e entrevistas semiestruturadas aos professores. O público-alvo foi uma turma de 3º ano do Curso Médio Técnico em Informática do IFAM *Campus* Maués. A análise e interpretação dos dados foi mediada pela Análise de Conteúdo, trazendo como resultados satisfatórios das etapas do sistema de trabalho, o desenvolvimento de Competências Gerais de Representação e Comunicação, Interpretação e Compreensão e Contextualização Sociocultural, além de atributos essenciais à sociedade, a saber, a solidariedade, o pensamento sustentável, a curiosidade e a motivação ao estudo da Física, colaborando com uma formação integral dos discentes.

Palavras-chaves: Metodologia de Projetos. Educação Profissional. Ensino de Física. Formação Integral.

ABSTRACT

CARVALHO, E. F de. **Projects Methodology in Professional Education**. Master dissertation. Postgraduate Program in Science and Mathematics Teaching. Federal University of Amazonas. Manaus, 2018.

Within the scenario of constant changes, transformations in all dimensions of life and in the world, new ideas and conceptions are triggered by the emergence of new paradigms. Faced with this situation, the school performs an important role in the development of citizenship, and as a consequence in the professional life of our young people who seek to insert themselves in the world of work and society. However, reality in educational institutions is based on the old paradigm of traditional education, valuing reason and forgetting the multidimensions that the subject (student) is constituted, besides the context to which it belongs of a complex nature. From our teaching experience, currently in the IFAM-CMA, we perceive the disconnected form that the discipline of Physics is placed in relation to the professional and citizen formation by the students of the institution. Therefore, seeks to satisfy and / or contribute to the growth of students in their preparation for a 21st century life, developing skills and abilities through actions within the Project Methodology. For this purpose, the present research has as main objective, to develop a system of didactic methodological work that satisfies an integral formation of the students of Professional Education in the context of Physics Teaching. The work was structured in a proposal qualitative, descriptive and exploratory approach, taking as instruments of data collection, participant observation, questionnaires to the students and semi-structured interviews to the teachers. The target audience was a 3rd grade class of the Technical Course in Computer Science at the IFAM Campus Maués. The analysis and interpretation of the data was mediated by Content Analysis, bringing as satisfactory results of the stages of the work system, the development of General Competences of Representation and Communication, Interpretation and Understanding and Sociocultural Contextualization, as well as attributes essential to society, namely, solidarity, sustainable thinking, curiosity and motivation to the study of Physics, collaborating with an integral formation of the students.

Keywords: Project Methodology; Professional Education; Physics Teaching; Integral Training.

Lista de Figuras

Figura 01 – Gestão de Projetos: Sistema 5W2H	75
Figura 02: Discentes respondendo Questionário Inicial.....	93
Figura 03: Atividade experimental com material simples.....	94
Figura 04: Tela de slide com animação sobre corrente elétrica.	95
Figura 05: Cenas do vídeo "Cuidado com o apagão".	96
Figura 06: Telas de slides sobre os Efeitos da Corrente elétrica.	97
Figura 07: Kit Iniciante Arduino.	97
Figura 08: Mediação do professor voluntário sobre associação de resistores.	98
Figura 09: Alunas em trabalho coletivo manuseando o Arduino.....	98
Figura 10: Circuito simples para acender um <i>led</i>	99
Figura 11: Circuito para acionar uma buzina.....	99
Figura 12: Chegando na Usina Termelétrica de Maués.	100
Figura 13: Alunos participantes na visita a Termelétrica.	100
Figura 14: Coleta de dados pelos alunos.....	101
Figura 15: Alunos na Subestação de energia elétrica de Maués.	101
Figura 16: Estruturas do projeto <i>Stormskate</i>	104
Figura 17: Circuito elétrico do <i>Stormskate</i> elaborado pelos discentes.	104
Figura 18: Atributos desenvolvidos nos discentes pelo Sistema de Trabalho.	111
Figura 19 : Configuração das pilhas na questão 4 (APÊNDICE D).....	113
Figura 20: Solução dada por E11 para o funcionamento do carrinho.....	114

Lista de Quadros

Quadro 01: Competências gerais em Física: Representação e Comunicação.	20
Quadro 02: Competências gerais: Investigação e Compreensão.	22
Quadro 03: Competências gerais: Contextualização Sociocultural.....	24
Quadro 04: Trabalhos selecionados do Biblioteca Digital de Teses e Dissertações.	44
Quadro 05: Trabalhos selecionados na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.	50
Quadro 06: Trabalhos selecionados no Portal de Periódicos - Capes.	52
Quadro 07: Contribuições para MP ao longo da história.	57
Quadro 08: Exemplos de classificação de projetos educacionais.....	62

Lista de Tabelas

Tabela 01: Distribuição das Áreas de Conhecimentos e os anos de publicações.....	54
Tabela 02: Propostas de intervenção.....	83
Tabela 03: Questionário inicial sobre a opinião dos alunos sobre a disciplina de Física.....	86
Tabela 04: Opinião dos alunos sobre o quanto consideram importantes a Física e especificamente, a Eletricidade na formação Técnica em Informática e no cotidiano.	117
Tabela 05: Opinião dos alunos sobre o grau de satisfação sobre os processos adotados. .	117
Tabela 06: Opinião dos alunos sobre a relevância da MP na Física e nas demais disciplinas.	118
Tabela 07: Opinião dos discentes sobre as etapas do sistema de trabalho.....	120

Lista de Gráficos

Gráfico 01: Instrumentos de avaliação da aprendizagem utilizados pelos docentes.	85
Gráfico 02: Questão 3 - Conhecimento sobre Corrente Elétrica.	87
Gráfico 03: Questão 4 - Efeitos da corrente elétrica.	88
Gráfico 04: Questão 5 - Relação entre a grandezas físicas e suas respectivas unidades de medida.	88
Gráfico 05: Questão 6 - Conhecimento teórico de como acender uma lâmpada fechando um circuito simples.	89
Gráfico 06: Questão 7 - Conhecimento sobre consumo de energia.	89
Gráfico 07: Questão 8 - Fontes de energia elétrica.	90
Gráfico 08: Questão 9 - Fontes de energia elétrica em Maués.	90
Gráfico 09: Questão 1 – Conhecimento sobre corrente elétrica.	111
Gráfico 10: Questão 2 - Efeitos da passagem da corrente elétrica.	112
Gráfico 11: Questão 3 - Equipamentos que utilizam resistores.	113
Gráfico 12: Questão 5 - Relação entre as grandezas físicas e suas respectivas unidades de medida.	114
Gráfico 13: Questão 6 - Fontes de energia adequadas à produção de energia elétrica em Maués.	115
Gráfico 14: Questão 7 - Atitudes para um consumo responsável.	116
Gráfico 15: Atividades mais apreciadas durante os encontros.	119

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1 – ENSINO DE FÍSICA E A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	17
1.1 ENSINO DE FÍSICA	17
1.2 COMPETÊNCIAS GERAIS EM FÍSICA	18
1.3 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	26
CAPÍTULO 2 – PARADIGMA EDUCACIONAL EMERGENTE: PARADIGMA DA COMPLEXIDADE	29
2.1 PARADIGMAS.....	29
2.2 PARADIGMA TRADICIONAL NA EDUCAÇÃO	30
2.3 POR QUE A MUDANÇA DE PARADIGMA?	32
2.4 PARADIGMA DA COMPLEXIDADE	33
2.5 TEORIAS DA APRENDIZAGEM	39
2.5.1 <i>Construtivismo</i>	39
2.5.2 <i>Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)</i>	39
2.5.3 <i>Ausubel e a Aprendizagem Significativa.</i>	41
2.6 TRABALHOS RELACIONADOS.....	43
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA DE PROJETOS: UMA ESTRATÉGIA METODOLOGICA PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO ENSINO DE FÍSICA	56
3.1 METODOLOGIA DE PROJETOS - UM BREVE HISTÓRICO	56
3.2 METODOLOGIA DE PROJETOS (MP)	59
3.3 METODOLOGIA DE PROJETOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	62
3.4 SISTEMA DE TRABALHO DA IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE FÍSICA.....	65
3.5 ASPECTOS DOS ELEMENTOS DO SISTEMA DE TRABALHO	66
3.5.1 <i>Fase de Planejamento</i>	66
3.5.2 <i>Fase de Desenvolvimento</i>	68
3.5.3 <i>Fase de Síntese e Sistematização</i>	70
CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA.....	72
4.1 CAMINHO METODOLÓGICO	73
4.1.1 <i>Identificação da realidade</i>	73
4.1.2 <i>Planejamento e Desenvolvimento dos Projetos</i>	74
4.1.3 <i>Avaliação do Planejamento e Desenvolvimento do projeto</i>	76
CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	78
5.1 IDENTIFICAÇÃO DA REALIDADE.	78
5.1.1 <i>Contexto Mauense.</i>	78
5.1.2 <i>Perfil da Turma do 3º ano do Curso Técnico e o Ensino de Física.</i>	79
5.1.3 <i>Observações e Entrevistas com os Professores</i>	80
5.1.4 <i>Questionário de Conhecimentos Prévios</i>	86
5.2 PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS.	91
5.2.1 <i>Sistema de Trabalho – Metodologia de Projetos.</i>	91
5.2.1.1 <i>Fase de Planejamento</i>	91
5.2.1.2 <i>Fase de Desenvolvimento</i>	93
5.2.1.3 <i>Fase de Síntese e Sistematização</i>	102
5.3 AVALIAÇÃO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS	105
5.3.1 <i>Avaliação das etapas do sistema de trabalho</i>	105
5.3.1.1 <i>Avaliação dos projetos:</i>	107

5.3.2 Avaliação Final.....	111
5.3.3 Questionário Final.....	116
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
REFERÊNCIAS.....	122
APÊNDICE A.....	128
APÊNDICE B.....	130
APÊNDICE C	131
APÊNDICE D	135
APÊNDICE E.....	137
APÊNDICE F.....	139
APÊNDICE G	140
APÊNDICE H	141
APÊNDICE I.....	142

INTRODUÇÃO

A transformação de um sistema é o resultado da mudança de suas variáveis, que alteram seus comportamentos quando submetidos a condições de desequilíbrio. Existem vários tipos de transformações, de natureza química, física, biológica, social, religiosa e etc., podendo ocorrer nos gases, nos líquidos, no meio ambiente, no cenário político, educacional e no próprio corpo.

A presença da tecnologia em nossas vidas, é um forte exemplo do momento de mudanças que estamos passando e que já trouxe transformações na forma de como as pessoas se relacionam. Esse momento tecnológico, não pode e nem deve ser ignorado, pois essa influência abrange todas as faixas etárias, crianças, jovens, adultos e idosos. No setor econômico, empresas de todos os portes trabalham sob os efeitos da tecnologia, construindo relações inter e intrapessoais.

Estamos diante de uma rede de informação e comunicação, que a cada dia ganha mais espaço, mais público e cobre setores antes não alcançados, além de aposentar e gerar profissões. Os PCNs exemplificam a Agricultura, o Comércio e a Educação como algumas áreas nas quais a tecnologia já se coloca à disposição. A *internet* possibilita conexão e transmissão de informações de muitos lugares a uma velocidade cada vez maior. A automação e a robótica otimizam processos, antes lentos e que exigiam um grande quantitativo de mão de obra (BRASIL, 2000b).

Entretanto, por mais perceptíveis que sejam as transformações que nos rodeiam, sociais, culturais e políticas, na educação há uma persistência em manter-se sob uma prática que privilegia antigos hábitos de ensino que não satisfazem essa fase de mudanças. Essa postura, traz sérias consequências ao desenvolvimento do aluno, ao (re)produzir um público incapaz de criar, pensar ou construir conhecimento (MORAES, 2003, p.16).

A fim de superar esse cenário de insuficiências, precisamos compreender que na formação do aluno para um cidadão de bem, faz-se necessário que as transformações, mudanças e modificações façam parte do cotidiano da sala de aula. Estamos vivendo em tempos de crises, econômica, ética, política e ambiental, e é importante que o discente tenha consciência e reflita sobre esse panorama.

Fazendo isso, os estudantes deixam de tornar-se alienados e indiferentes as problemáticas do mundo atual, desenvolvendo competências e habilidades necessárias para adaptar-se e atuar sobre as mesmas.

Na Educação Profissional, onde os estudantes saem aptos a exercer uma profissão, competências específicas precisam ser contempladas a fim de uma formação voltada para o mercado de trabalho. Para isso, as instituições educacionais precisam acompanhar a evolução do sistema produtivo e para tanto, inserir-se no mundo das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

Acredita-se que a escola seja um dos espaços privilegiados para o desenvolvimento do indivíduo, um ambiente propício para aprendizagem do aluno, pois é nesse contexto que uma grande parte das relações são (re)construídas. Dessa forma, busca-se superar a dualidade entre a formação específica e a básica, tornando as esferas trabalho, ciência, cultura e tecnologia indissociáveis. Para poder abranger tais objetivos, se faz necessário o desenvolvimento de uma formação integral, por meio do desenvolvimento de Competências Gerais.

Procurando satisfazer a nova visão da realidade dentro do ambiente escolar, Moraes (2003) e seus estudos sobre a necessidade de um paradigma educacional emergente, denominado por Behrens (2006) de Paradigma da Complexidade. Na ótica de Morin (2005), o Paradigma da Complexidade busca compreensão do sujeito como um ser multidimensional, respeitando cada dimensão e sua atuação dentro de um determinado fenômeno ou evento. Esse pensamento é muito importante na área educacional, pois visualiza o aluno e professor como sujeitos complexos, constituídos de estruturas biológicas e culturais, mas também sociais, emocionais e espirituais. Suas dimensões se complementam, relacionam-se e encontram-se todos imersos dentro de um ambiente operacionalizado que é a escola.

Infelizmente, muitos alunos não conseguem fazer relações entre o que se ensina nas escolas e o que se vive fora dela, particularmente, na disciplina de Física. Com o resultado da pesquisa obteve-se relatos de estudantes preocupados em memorizar equações, conceitos que não possuem significado e que serão cobrados em testes e exames. Na Educação Profissional, em nível médio, vemos um cenário onde uma parcela significativa dos discentes procura por “qualidade de ensino” pensando em “passar” no vestibular. Assim, a Física torna-se mais um componente curricular que irá constar no Enem, fora isso é para poucos.

Defende-se a importância da Física para o desenvolvimento de estudantes para uma vida de transformações, pois é através de modelos científicos que podemos conhecer nossa relação com a natureza e com a vida, é por meio dela que apreendemos e compreendemos o mundo, diz as orientações de Brasil (2002).

Trazendo para a realidade local, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas *Campus* Maués (IFAM-CMA), detectou-se o seguinte problema: "Um sistema de trabalho fundamentado na problematização da Metodologia de Projetos, pode contribuir na formação integral dos estudantes do IFAM-CMA por meio do desenvolvimento de habilidades e competências dentro do contexto do Ensino de Física?"

A pesquisa foi desenvolvida em Maués, um dos municípios do interior do Amazonas, a 268 km em linha reta da capital Manaus. A pesquisa foi de natureza qualitativa, e desenvolveu-se em três etapas: Identificação da realidade, Planejamento e Desenvolvimento dos projetos, e Avaliação do Planejamento e Desenvolvimento dos projetos. Nosso público-alvo compreenderam os professores e alunos do 3º ano do Curso Técnico de Nível Médio em Informática.

O objetivo geral da pesquisa foi desenvolver um sistema de trabalho didático metodológico que satisfaça uma formação integral dos alunos da Educação Profissional no contexto do Ensino de Física.

Para isso, os objetivos específicos foram:

- a) Realizar estudo inicial do objeto da pesquisa (Processo de ensino-aprendizagem da Física na Educação profissional) por meio do diagnóstico dos elementos que constituem o processo de ensino e aprendizagem em Física no contexto do Instituto Federal do Amazonas *Campus* Maués;
- b) Projetar um sistema de trabalho didático metodológico baseado na Metodologia de Projetos para atuar efetivamente no processo de ensino e aprendizagem do Ensino de Física;
- c) Analisar os resultados da Metodologia de Projetos na dinâmica do processo de ensino e aprendizagem da Física inserido em um ambiente da Educação Profissional.

O sistema de trabalho projetado foi articulado dentro da Metodologia de Projetos, onde processo de ensino e aprendizagem em Física foi regido por uma

abordagem construtivista, tendo Lev Vygotsky e David Ausubel com a aprendizagem significativa, representantes dessa corrente, como esclarece Moreira (1999).

Foram utilizados recursos tecnológicos como vídeo, animações e Arduíno, além da prática da experimentação, com objetivos definidos e planejados para desempenharem a função de material potencialmente significativo dentro de sequências didáticas com foco na aprendizagem. Os encontros foram mediados com atividades coletivas e individuais fortaleceram atitudes essenciais para uma vida em sociedade.

Os dados coletados foram predominantemente descritivos, sendo necessário para uma melhor compreensão a utilização de tabelas e gráficos. A entrevista dos professores, assim como as respostas dos alunos foram analisadas por meio de Análise de Conteúdo, onde as informações passaram pelo processo de unitarização, categorização, descrição, até a interpretação dos dados, o que permitiu a organização e estruturação dos resultados de todo o corpo de ações e planejamento desenvolvidos.

Como resultado, logrou-se o desenvolvimento de competências gerais nos alunos, a saber, de Representação e Comunicação, Investigação e Compreensão, e Contextualização Sociocultural, as quais contemplam uma formação integral, essencial a vida em um contexto de constantes transformações.

A presente pesquisa está distribuída em cinco capítulos, no primeiro capítulo encontra-se um breve esclarecimento sobre o Ensino de Física no Brasil e suas respectivas competências que podem colaborar no desenvolvimento da cidadania, juntamente com as metas de uma educação que possui o trabalho como um princípio educativo, a Educação Profissional.

O segundo capítulo, traz uma noção de paradigma e sua influência na educação, assim como a necessidade de apontar para uma outra visão de contemplar o conhecimento através do Paradigma da Complexidade.

No terceiro capítulo abre uma possibilidade satisfazer uma formação integral dos discentes por meio da Metodologia de Projetos e mais especificamente, um sistema de trabalho desenvolvido para o desenvolvimento de competências e habilidades que serão importantes em sua vida.

No quarto capítulo, apresenta-se a metodologia utilizada pelo pesquisador para dar andamento do trabalho, instrumentos e métodos. Já no capítulo 5 traz uma avaliação de todos os instrumentos aplicados assim como seus resultados que foram satisfatórios para uma formação completa do aluno.

CAPÍTULO 1 – ENSINO DE FÍSICA E A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

1.1 Ensino de Física

De acordo com Paraná (2008), o Ensino de Física teve início no Brasil em 1808 com a vinda da família Real. A metodologia utilizada era a mesma aplicada na Europa, e tinha por público-alvo a corte. Esse cenário, predominou até os meados do século XX.

A primeira instituição brasileira voltada para o ensino de Ciências, e por inclusão o Ensino de Física, foi o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) em 1946, onde sua maior contribuição foi na elaboração de materiais de laboratórios, livros didáticos e paradidáticos. No ano de 1957, um grandioso evento aconteceu, o lançamento do primeiro satélite artificial. Esse momento, além de histórico para a ciência e para o desenvolvimento tecnológico, trouxe também, grande contribuição para o Ensino em Ciências, pois países como Estados Unidos e o Brasil começaram a discutir seus métodos de ensino (PARANÁ, 2008).

Após esses fatos, o ensino em Ciências foi muito valorizado por volta de 1964, no período pós-guerra, pois a busca pela modernização armamentista exigia mão-de-obra qualificada, o que refletia no ensino secundário, encaminhando o aluno para o mercado de trabalho (PARANÁ, 2008).

Esse cenário começou a modificar-se, somente a partir da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996, onde o sistema educacional brasileiro ganha uma nova política educacional voltada para novas concepções das práticas pedagógicas (LAGHI; NARDI, 2013).

Além da LDBEN, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Diretrizes Curriculares Nacionais construíram uma nova visão, particularmente, no Ensino de Física. Olhar para o aluno e a sua relação com suas experiências de vida, abriu possibilidades de ir além das equações e conceitos científicos sem significado, contribuindo na formação acadêmica do mesmo e no seu aprendizado de viver e conviver.

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. (BRASIL, 2002, p.75)

Sabe-se da importância do caráter disciplinar que há no conhecimento, e por meio do qual competências específicas são desenvolvidas, entretanto, Brasil (2002, p.12), também nos orienta ao desenvolvimento de competências que não se restringem a uma ou a outra área de conhecimento, mas nos aponta as competências gerais, que podem ser alcançadas dentro do ensino de Física e dos demais ensinos.

Informar e informar-se, comunicar-se, expressar-se, argumentar logicamente, aceitar ou rejeitar argumentos, manifestar preferências, apontar contradições, fazer uso adequado de diferentes nomenclaturas, de diferentes códigos e de diferentes meios de comunicação, são competências gerais que são recursos de todas as disciplinas, e que, por isso, devem se desenvolver no aprendizado de cada uma delas (BRASIL, 2002, p.13).

1.2 Competências Gerais em Física

Competências não possuem uma definição exata, mas podemos descrevê-las como “qualificações humanas amplas, múltiplas e que não se excluem entre si” (BRASIL, 2002, p.13).

O Documento Base do ENEM, traz o entendimento de competências, como “modalidades estruturais da inteligência, ou melhor; ações e operações que se utiliza para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas”, enquanto as habilidades são decorrentes destas e estão em um nível do saber-fazer (BRASIL, 2000a, p.7).

Se assume em este aspecto, que as competências estão ligadas aos planos do aprender a aprender e do saber pensar, organizando processos quando submetidos a diversos eventos, fenômenos e situações. Quanto as habilidades, estão associadas as manifestações mais visíveis da atividade intelectual, que propicia ao indivíduo aplicar na prática “os esquemas lógicos-mentais internalizados” (PRADO, 2011, p. 174).

Em decorrência da Metodologia de Projetos possuir a função de integralizar conteúdos, tendo o propósito de facilitar a construção de conhecimentos a partir de conhecimentos prévios, desenvoltura para o trabalho em equipe e a resolução de problemas, o desenvolvimento de competências e habilidades passa a desempenhar o papel de “referencial de mensuração qualitativa da eficiência” de nosso sistema de trabalho (PRADO, 2011, 178).

Trabalhar em um ambiente disciplinar da Física, oportuniza para o desenvolvimento além das competências específicas, as Gerais, trazendo um crescimento que possa abranger uma formação acadêmica, pessoal e profissional.

Segundo as orientações dos PCNs, as competências em Física devem estar

relacionadas principalmente com a **investigação e compreensão** dos fenômenos físicos, enquanto há outras que dizem respeito à utilização da **linguagem física e de sua comunicação**, ou, finalmente, que tenham a ver com sua **contextualização histórico e social** (BRASIL, 2002, p. 80).

Assim, as competências em Física essenciais para vida, foram distribuídas em três grupos, são eles:

- a) O grupo de competências **Representação e Comunicação**, é promovido quando o desenvolvimento de códigos e linguagens em ciência e tecnologia passam a tomar um aspecto formativo de interesse amplo, ou seja, no ensino de cada disciplina científica. Assim, este desenvolvimento não está a serviço da Física ou das demais ciências, mas se fortalece ao abranger todas elas (BRASIL, 2002).
- b) As competências de **Investigação e Compreensão** como atributo da cidadania, é promovido quando entendido que a distinção entre modelo e realidade, entre interpretação e fenômeno, o domínio dos conceitos de interação e de função, de transformação e conservação, de evolução e identidade, de unidade e diversidade, de equivalência e complementaridade, são instrumentos gerais de todas as ciências e que ocorrem em todo o aprendizado científico (BRASIL,2002).
- c) A **Contextualização Sociocultural** transcende o domínio específico de cada uma das ciências, pois mesmo com diferentes especialidades, em termos da evolução dos conceitos ou de sua interface tecnológica, não impedem que a história das ciências seja compreendida como um todo, dando realidade a uma compreensão mais ampla da cultura, da política, da economia, no contexto maior da vida humana (BRASIL, 2002).

Durante séculos, estudos cada vez mais profundos buscam compreender o Universo em sua completude, hoje temos modelos consistentes e equações matemáticas que descrevem seu comportamento e suas relações. Toda evolução científica aconteceu e continua acontecendo em meio ao desenvolvimento da sociedade, vivendo as particularidades de cada época, sua economia, política, progressos e crises.

(...), a Física deve vir a ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnado de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vem resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas impulsionado (BRASIL,2002, p.76).

A construção do conhecimento científico é uma construção humana e, portanto, a Física pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento dos estudantes à medida que passa a ser inserida ao seu cotidiano, onde os mesmos sejam capazes de vislumbrar os processos e os fenômenos naturais que os cercam.

A seguir, se apresentam as principais competências em Física que são esperadas ao final da escolaridade básica nos Quadros 01, 02 e 03. Não é uma listagem completa e fechada, mas a intenção está em buscar um sentido mais concreto, que ressalte os aspectos que as tornam significativas por meio de situações que as exemplificam.

Quadro 01: Competências gerais em Física: Representação e Comunicação.
Fonte: Brasil (2002, p. 80-83).

I. REPRESENTAÇÃO E COMUNICAÇÃO	
COMPETÊNCIAS GERAIS	SENTIDO E DETALHAMENTO EM FÍSICA
<p>I.1 SÍMBOLOS, CÓDIGOS E NOMENCLATURAS DA C&T Reconhecer e utilizar adequadamente na forma oral e escrita símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer e saber utilizar corretamente símbolos, códigos e nomenclaturas de grandezas da Física, por exemplo, nas informações em embalagens de produtos, reconhecer símbolos de massa ou volume; nas previsões climáticas, identificar temperaturas, pressão, índices pluviométricos; no volume de alto-falantes, reconhecer a intensidade sonora (dB); em estradas ou aparelhos: velocidades (m/s, km/h, rpm); em aparelhos elétricos, códigos como W, V ou A; em tabelas de alimentos, valores calóricos. • Conhecer as unidades e as relações entre as unidades de uma mesma grandeza física para fazer traduções entre elas e utilizá-las adequadamente. Por exemplo, identificar que uma caixa d'água de 2 m³ é uma caixa de 2 000 litros, ou que uma tonelada é uma unidade mais apropriada para expressar o carregamento de um navio do que um milhão de gramas.
<p>I.2 ARTICULAÇÃO DOS SÍMBOLOS E CÓDIGOS DA C&T Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ler e interpretar corretamente tabelas, gráficos, esquemas e diagramas, apresentados em textos. Por exemplo, interpretar um gráfico de crescimento, ou da variação de temperaturas ambientes; compreender o esquema de uma montagem elétrica; ler um medidor de água ou de energia elétrica; interpretar um mapa meteorológico ou uma fotografia de radiação infravermelha, a partir da leitura de suas legendas.

<p>sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir sentenças ou esquemas para a resolução de problemas; construir tabelas e transformá-las em gráfico, para, por exemplo, descrever o consumo de energia elétrica de uma residência, o gasto de combustível de um automóvel, em função do tempo, ou a posição relativa do Sol ao longo do dia ou do ano. • Compreender que tabelas, gráficos e expressões matemáticas podem ser diferentes formas de representação de uma mesma relação, com potencialidades e limitações próprias, para ser capaz de escolher e fazer uso da linguagem mais apropriada em cada situação, além de poder traduzir entre si os significados dessas várias linguagens. Por exemplo, compreender que o consumo mensal de energia elétrica de uma residência, ao longo do ano, pode ser apresentado em uma tabela, que organiza os dados; ou através de um gráfico, que permite analisar melhor as tendências do consumo.
<p>I.3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS E OUTRAS COMUNICAÇÕES DE C&T Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de C&T veiculados através de diferentes meios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ler e interpretar informações apresentadas em diferentes linguagens e representações (técnicas) como, por exemplo, um manual de instalação de equipamento, características de aparelhos eletrodomésticos, ou esquemas de montagem de móveis. • Acompanhar o noticiário relativo à ciência em jornais, revistas e notícias veiculadas pela mídia, identificando a questão em discussão e interpretando, com objetividade, seus significados e implicações para participar do que se passa à sua volta. Por exemplo, no noticiário sobre telefonia celular, identificar que essa questão envolve conhecimentos sobre radiações, suas faixas de frequência, processos de transmissão, além de incertezas quanto a seus possíveis efeitos sobre o ambiente e a saúde.
<p>I.4 ELABORAÇÃO DE COMUNICAÇÕES Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever relatos de fenômenos ou acontecimentos que envolvam conhecimentos físicos, tais como relatos de viagens, visitas ou entrevistas, apresentando com clareza e objetividade suas considerações e fazendo uso apropriado da linguagem da Física. Por exemplo, elaborar o relatório da visita a uma usina termelétrica, destacando sua capacidade de geração de energia, o processo de produção e seus impactos locais, tanto sociais como ambientais. • Elaborar relatórios analíticos, apresentando e discutindo dados e resultados, seja de experimentos ou de avaliações críticas de situações, fazendo uso, sempre que necessário, da linguagem física apropriada. Por exemplo, elaborar um relatório de pesquisa sobre vantagens e desvantagens do uso de gás como combustível automotivo, dimensionando a eficiência dos processos e custos de operação envolvidos. • Expressar-se de forma correta e clara em correspondência para os meios de comunicação ou via internet, apresentando pontos de vista, solicitando informações ou esclarecimentos

	técnico/científicos. Por exemplo, escrever uma carta solicitando informações técnicas sobre aparelhos eletrônicos, ou enviar um e-mail solicitando informações a um especialista em energia solar, explicitando claramente suas dúvidas.
<p>I.5 DISCUSSÃO E ARGUMENTAÇÃO DE TEMAS DE INTERESSE DA C&T</p> <p>Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de C&T</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender e emitir juízos próprios sobre notícias com temas relativos à ciência e tecnologia, veiculadas pelas diferentes mídias, de forma analítica e crítica, posicionando-se com argumentação clara. Por exemplo, enviar um e-mail contra argumentando uma notícia sobre as vantagens da expansão da geração termoeleétrica brasileira. • Argumentar claramente sobre seus pontos de vista, apresentando razões e justificativas claras e consistentes, como, por exemplo, ao escrever uma carta solicitando ressarcimento dos gastos efetuados nos consertos de eletrodomésticos que se danificaram em consequência da interrupção do fornecimento de energia elétrica, apresentando justificativas consistentes.

Quadro 02: Competências gerais: Investigação e Compreensão.

Fonte: Brasil (2002, p. 83-86).

II. INVESTIGAÇÃO E COMPREENSÃO	
COMPETÊNCIAS GERAIS	SENTIDO E DETALHAMENTO EM FÍSICA
<p>II.1 ESTRATÉGIAS PARA ENFRENTAMENTO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA</p> <p>Identificar em dada situação problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Frente a uma situação ou problema concreto, reconhecer a natureza dos fenômenos envolvidos, situando-os dentro do conjunto de fenômenos da Física e identificar as grandezas relevantes, em cada caso. Assim, diante de um fenômeno envolvendo calor, identificar fontes, processos envolvidos e seus efeitos, reconhecendo variações de temperatura como indicadores relevantes.
<p>II.2 INTERAÇÕES, RELAÇÕES E FUNÇÕES; INVARIANTES E TRANSFORMAÇÕES</p> <p>Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações; identificar regularidades, invariantes e transformações.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a relação entre diferentes grandezas, ou relações de causa e efeito, para ser capaz de estabelecer previsões. Assim, conhecer a relação entre potência, voltagem e corrente, para estimar a segurança do uso de equipamentos elétricos ou a relação entre força e aceleração, para prever a distância percorrida por um carro após ser freado. • Identificar regularidades, associando fenômenos que ocorrem em situações semelhantes, para utilizar as leis que expressam essas regularidades, na análise e previsões de situações do dia-a-dia. Assim, por exemplo, compreender que a variações de correntes elétricas está associado o surgimento de campos magnéticos, pode possibilitar, eventualmente, identificar possíveis causas de distorção das imagens de TV ou causas de mau funcionamento de um motor. • Reconhecer a existência de invariantes que impõe condições sobre o que pode e o que não pode acontecer, em processos naturais, para fazer uso desses invariantes na análise de situações cotidianas. Assim, a conservação da quantidade de movimento pode ser utilizada para prever possíveis resultados do choque entre dois carros, a trajetória de uma bola após ter batido na parede, o movimento dos planetas e suas velocidades ao redor do Sol ou o equilíbrio de motos e bicicletas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar transformações de energia e a conservação que dá sentido a essas transformações, quantificando-as quando necessário. Identificar também formas de dissipação de energia e as limitações quanto aos tipos de transformações possíveis, impostas pela existência, na natureza, de processos irreversíveis. Por exemplo, avaliar o trabalho necessário para erguer um objeto ou empurrar um caixote, a potência que o motor de um carro precisa para subir uma ladeira ou a quantidade de calor para exercício de atividades esportivas. • Reconhecer a conservação de determinadas grandezas, como massa, carga elétrica, corrente etc., utilizando essa noção de conservação na análise de situações dadas. Assim, por exemplo, reconhecer a relação entre a vazão de entrada e de saída de um sistema hidráulico, ou da corrente elétrica que entra e a que sai de um resistor.
<p style="text-align: center;">II.3 MEDIDAS, QUANTIFICAÇÕES, GRANDEZAS E ESCALAS</p> <p>Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer uso de formas e instrumentos de medida apropriados para estabelecer comparações quantitativas. Por exemplo, escolher a forma adequada para medir quantidade de água presente em um copo ou a quantidade de alimento em uma embalagem. Ou escolher a melhor • forma para medir o comprimento de uma sala ou a distância percorrida em um trajeto longo. • Fazer estimativas de ordens de grandeza para poder fazer previsões. Por exemplo, estimar o volume de água de um tanque ou uma piscina e o tempo necessário para esvaziá-los. • Compreender a necessidade e fazer uso de escalas apropriadas para ser capaz de construir gráficos ou representações como, por exemplo, a planta de uma casa ou o mapa de uma cidade.
<p style="text-align: center;">II.4 MODELOS EXPLICATIVOS E REPRESENTATIVOS</p> <p>Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer modelos físicos microscópicos, para adquirir uma compreensão mais profunda dos fenômenos e utilizá-los na análise de situações-problema. Por exemplo, utilizar modelos microscópicos do calor, para explicar as propriedades térmicas dos materiais ou, ainda, modelos da constituição da matéria para explicar a absorção de luz e as cores dos objetos. • Interpretar e fazer uso de modelos explicativos, reconhecendo suas condições de aplicação. Por exemplo, utilizar o modelo de olho humano para compreender os defeitos visuais e suas lentes corretoras, ou o modelo de funcionamento de um gerador. • Elaborar modelos simplificados de determinadas situações, a partir dos quais seja possível levantar hipóteses e fazer previsões. Por exemplo, levantar hipóteses sobre as possíveis causas de interrupção do fornecimento da energia elétrica ou prever o tipo de lentes e a montagem necessária para projetar uma imagem numa tela.
	<ul style="list-style-type: none"> • Construir uma visão sistematizada dos diversos tipos de interação e das diferentes naturezas de fenômenos da física, para poder fazer uso desse conhecimento de forma integrada e articulada. Por exemplo, reconhecer que as forças elástica, viscosa, peso, atrito, elétrica, magnética etc., têm origem em uma das quatro interações • fundamentais: gravitacional, eletromagnética, nuclear forte e nuclear fraca. • Identificar e compreender os diversos níveis de explicação física, microscópicos ou macroscópicos, utilizando-os

<p style="text-align: center;">II.5 RELAÇÕES ENTRE CONHECIMENTOS DISCIPLINARES, INTERDISCIPLINARES E INTER-ÁREAS</p> <p>Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento</p>	<p>apropriadamente na compreensão de fenômenos. Por exemplo, compreender que o funcionamento de um termômetro clínico pode ser explicado, em termos macroscópicos, pela dilatação térmica do mercúrio, enquanto apenas o modelo microscópico da matéria permite compreender o fenômeno da evaporação de um líquido.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir uma compreensão cósmica do Universo, das teorias relativas ao seu surgimento e sua evolução, assim como do surgimento da vida, de forma a poder situar a Terra, a vida e o ser humano em suas dimensões espaciais e temporais no Universo. • Na utilização de um conceito ou unidade de grandeza, reconhecer ao mesmo tempo sua generalidade e o seu significado específico em cada ciência. Por exemplo, energia, caloria ou equilíbrio são conceitos com significados diferentes, embora correspondentes, em física, química ou biologia. • Reconhecer na análise de um mesmo fenômeno as características de cada ciência, de maneira a adquirir uma visão mais articulada dos fenômenos. Por exemplo, no ciclo da água, compreender que a Física releva os aspectos das transformações de estado e processos de circulação, enquanto a química trata das diferentes reações e papel das soluções, enquanto a Biologia analisa a influência nas cadeias alimentares e o uso do solo.
--	---

Quadro 03: Competências gerais: Contextualização Sociocultural.

Fonte: Brasil (2002, p. 86-88).

III. CONTEXTUALIZAÇÃO SÓCIO-CULTURAL	
COMPETÊNCIAS GERAIS	SENTIDO E DETALHAMENTO EM FÍSICA
<p style="text-align: center;">III.1 CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA HISTÓRIA</p> <p>Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época. • Compreender, por exemplo, a transformação da visão de mundo geocêntrica para a heliocêntrica, relacionando-a às transformações sociais que lhe são contemporâneas, identificando as resistências, dificuldades e repercussões que acompanharam essa mudança. • Compreender o desenvolvimento histórico dos modelos físicos para dimensionar corretamente os modelos atuais, sem dogmatismo ou certezas definitivas. • Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia, nos mais diversos campos, e suas consequências para o cotidiano e as relações sociais de cada época, identificando como seus avanços foram modificando as condições de vida e criando novas necessidades. Esses conhecimentos são essenciais para dimensionar corretamente o desenvolvimento tecnológico atual, através tanto de suas vantagens como de seus condicionantes. • Reconhecer, por exemplo, o desenvolvimento de formas de transporte, a partir da descoberta da roda e da tração animal, ao desenvolvimento de motores, ao domínio da aerodinâmica e à conquista do espaço, identificando a evolução que vem permitindo ao ser humano deslocar -se de um ponto ao outro do globo terrestre em intervalos de tempo cada vez mais curtos e identificando também os problemas decorrentes dessa evolução.

	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento físico no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história. Muitas vezes a tecnologia foi precedida pelo desenvolvimento da Física, como no caso da fabricação de <i>lasers</i>, ou, em outras, foi a tecnologia que antecedeu o conhecimento científico, como no caso das máquinas térmicas.
<p style="text-align: center;">III.2 CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA CULTURA CONTEMPORÂNEA</p> <p style="text-align: center;">Compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Compreender a Física como parte integrante da cultura contemporânea, identificando sua presença em diferentes âmbitos e setores, como, por exemplo, nas manifestações artísticas ou literárias, em peças de teatro, letras de músicas etc., estando atento à contribuição da ciência para a cultura humana. ○ Promover e interagir com meios culturais e de difusão científica, através de visitas a museus científicos ou tecnológicos, planetários, exposições etc., para incluir a devida dimensão da • Física e da Ciência na apropriação dos espaços de expressão contemporâneos. • Compreender formas pelas quais a Física e a tecnologia influenciam nossa interpretação do mundo atual, condicionando formas de pensar e interagir. Por exemplo, como a relatividade ou as ideias quânticas povoam o imaginário e a cultura contemporânea, conduzindo à extrapolação de seus conceitos para diversas áreas, como para a Economia ou Biologia.
<p style="text-align: center;">III.3 CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA ATUALIDADE</p> <p style="text-align: center;">Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, por exemplo, tomando contato com os avanços das novas tecnologias na medicina, através de tomografias ou diferentes formas de diagnóstico; na agricultura, através das novas formas de conservação de alimentos com o uso das radiações; ou ainda, na área de comunicações, com os microcomputadores, CDs, DVDs, telefonia celular, TV a cabo.
<p style="text-align: center;">III.4 CIÊNCIA E TECNOLOGIA, ÉTICA E CIDADANIA</p> <p style="text-align: center;">Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a responsabilidade social que decorre da aquisição de conhecimento, sentindo-se mobilizado para diferentes ações, seja na defesa da qualidade de vida, na qualidade das infraestruturas coletivas, ou na defesa de seus direitos como consumidor. • Promover situações que contribuam para a melhoria das condições de vida da cidade onde vive ou da preservação responsável do ambiente, conhecendo estruturas abastecimento de água e eletricidade de sua comunidade e dos problemas delas decorrentes, sabendo posicionar -se, argumentar e emitir juízos de valor. • Reconhecer que, se de um lado a tecnologia melhora a qualidade de vida do homem, do outro ela pode trazer efeitos que precisam ser ponderados para um posicionamento responsável. Por exemplo, o uso de radiações ionizantes apresenta tanto benefícios quanto riscos para a vida humana. • Reconhecer, em situações concretas, a relação entre física e ética, seja na definição de procedimentos para a melhoria das condições de vida, seja em questões como do desarmamento nuclear ou em mobilizações pela paz mundial.

	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que a utilização dos produtos da ciência e da tecnologia nem sempre é democrática, tomando consciência das desigualdades e da necessidade de soluções de baixo custo, como por exemplo, para ampliar o acesso à eletricidade.
--	--

Portanto, um trabalho voltado para a dinâmica do mundo físico com o objetivo de desenvolver competências não terá sentido, nem significado se realizado de maneira isolada, sendo necessário desenvolver um ambiente contextualizado e em parceria com as demais áreas do conhecimento.

1.3 Educação Profissional

Pensar em formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade, solidários e atuante na mesma, é um desafio, que acreditamos ser possível somente por meio da Educação. Entretanto, é importante lembrarmos que essa missão não é responsabilidade exclusiva da escola. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei 9.394/96, Título I, Art.1º, a educação

[...] abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (BRASIL, 1996, p.1).

Nesse sentido, identifica-se o trabalho como um fator promissor no desenvolvimento de uma formação voltada para vida, tão cheia de transformações e desafios que muitas vezes podem gerar medos e ansiedades em nossos jovens estudantes.

Ao trabalho como princípio educativo, o qual ao ser assumido no ensino médio integrado contribui para a formação de sujeitos autônomos que possam compreender-se no mundo e dessa forma, nele atuar, por meio do trabalho, transformando a natureza em função das necessidades coletivas da humanidade e, ao mesmo tempo, cuidar de sua preservação face as necessidades dos demais seres humanos e das gerações futuras (BRASIL, 2007, p.48).

Dessa maneira, a Educação Profissional comporta em sua estrutura uma formação não apenas específica, como também, geral dos estudantes. De acordo com Prado (2011, p.73), há uma íntima relação entre o indivíduo, a educação e o trabalho, de maneira que os três estão “[...] interligados em um *continuum* natural e social, complementar e harmônico [...]”, onde cada elo de ligação entre os mesmos possui

suas especificidades. Ainda segundo o autor supracitado, no Brasil ainda não alcançou essa harmonia.

Entretanto, com o novo Ensino Médio, essa modalidade e as demais, de acordo com Brasil (2002, p.4), passam a agregar os objetivos comuns de “[...] preparar para vida, qualificar para a cidadania e capacitar o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho”. Também afirma sobre a importância das escolas em promoverem a especialização profissional em nível médio, pois as mesmas são capazes de desenvolver competências específicas e ainda colaborar para uma formação geral.

Como formação humana, o que se busca é garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto trabalhador o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sua sociedade política. (CIAVATTA, 2005, p.85 apud BRASIL, 2007, p.41)

Do mencionado acima, verifica-se a proposta da Educação Profissional à formação do indivíduo, não somente para uma vida de trabalho, mas aí estão envolvidas competências, habilidades e atitudes essenciais para uma interpretação de mundo.

Para tanto, é necessário que a valorização desses objetivos, sejam alcançados mediante a transformação dos paradigmas inseridos nesse ambiente educacional profissionalizante, onde a relação entre professor-aluno não seja uma imitação de um operário em sua linha de produção, mas tratados como sujeitos pensantes e criativos (PRADO, 2011), em uma relação de diálogo, respeito, solidariedade e curiosidade.

Atualmente, o sistema educacional da Educação Profissional está dividido em três níveis: básico, técnico e tecnológico. Nossa modalidade em discussão está restrita ao ensino de formação técnica, que hoje encontra-se integrada ao ensino médio.

A concepção de Ensino Médio Integrado, sustenta-se nas bases do trabalho, da ciência e da cultura, como é o caso dos Institutos Federais. Brasil (2007), aborda o desenvolvimento dos educandos a uma consciência além de científica, uma consciência humanista. Tal meta contempla-se na formação profissional vinculada as suas bases, encerrando a limitação do indivíduo para exercício exclusivo ao trabalho como fonte de renda e o proporcionando ser agente transformador de seu meio através da compreensão e da assimilação das relações vigentes na sociedade.

Segundo Moraes e Küller (2016, p.41), há uma interdependência entre a formação integral do estudante e a educação profissional. Quando se alcança os objetivos da educação geral, é possível o desenvolvimento de habilidades necessárias na formação profissional, da mesma maneira, a atuação da educação profissional também fornece conhecimento útil para uma formação integral do cidadão. Assim, ainda de acordo com os autores, “uma educação profissional centrada na perspectiva do desenvolvimento permanente de capacidades profissionais complexas e criativas tem um potencial de formação humana mais geral”.

CAPÍTULO 2 – PARADIGMA EDUCACIONAL EMERGENTE: PARADIGMA DA COMPLEXIDADE

2.1 Paradigmas

Paradigma, segundo Abbagnano (1970, p.742), “[...] significa modelo ou exemplo. Platão empregou esta palavra no primeiro sentido, ao considerar como *paradigma* o mundo dos seres eternos, do qual o mundo sensível é imagem [...]”, ou seja, um modelo de um mundo exemplar de ideias, tendo o mundo sensível como seu integrante.

Para o norte-americano Thomas Samuel Kuhn (1922-1996), físico e filósofo da ciência, em sua obra “A Estrutura das Revoluções Científicas”, contribuiu afirmando que paradigmas são “[...] as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 1998, p.13), ainda em outro trecho de seu ensaio, paradigma “é aquilo que os membros de uma comunidade partilham e, inversamente, uma comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma” (KUHN, 1998, p.219).

Com a intenção de ir além da proposta de Kuhn, Edgar Morin descreve um paradigma como um “tipo de relação muito forte, que pode ser de conjunção ou disjunção, que possui uma natureza lógica entre um conjunto de conceitos-mestres” (MORAES, 2003, p.32). É por meio dessa visão relacional, que todas as teorias e discursos são controlados.

Vivemos em um mundo repleto de paradigmas, na religião, na educação e no trabalho. O que fazemos e onde estamos reflete no paradigma que adotamos como verdadeiro e correto. Esse conceito é tão geral quanto particular, pois nos comportamos de acordo com nossas concepções, com o modelo de regras e crenças que nos foram passadas em sua maioria quando ainda éramos crianças.

As ações humanas são regidas pela forma como se percebe o mundo, debruçadas em verdades internalizadas que se firmaram no consciente e subconsciente durante os anos de vida, e que se manifestam em todas as áreas da vida, particularmente no exercício da ação docente, em sala de aula.

2.2 Paradigma Tradicional na Educação

Qual a influência dos paradigmas no processo de ensino e aprendizagem?

As práticas pedagógicas que hoje encontramos na maioria das instituições educacionais, estão em muito influenciadas pelo pensamento cartesiano-newtoniano. A constituição acerca do papel do professor, do aluno, da escola, da metodologia e da avaliação dentro desse segmento mostra o quanto há a necessidade de mudanças e superação desse modelo por parte de todos os agentes que compõe o processo de ensino e aprendizagem.

Esse pensamento deu origem a duas correntes filosóficas, o racionalismo e o empirismo. Moraes (2003, p.40), destaca dois aspectos fundamentais dessas bases filosóficas: “a separação entre conhecimento científico e o conhecimento proveniente do senso comum e a separação entre natureza e a pessoa humana”. Isso acarretou na valorização dos aspectos externos do indivíduo, a razão e as sensações pelos cinco sentidos (MORAES, 2003, p.42).

Devido a ênfase dada para o método cartesiano, com o passar do tempo este provocou a fragmentação do pensamento humano, onde tudo deve ser analisado, quantificado e catalogado de maneira separada e isolada, além de trazer a unilateralidade da visão dos fatos e fenômenos. Na educação, isso se manifesta na supervalorização de determinadas disciplinas e na sua superespecialização, pois para conhecer de forma mais profunda os fenômenos, seria necessário a redução dos mesmo em suas partes constituintes (MORAES, 2003).

Na escola, a influência desse antigo paradigma está em não considerar as mudanças sociais ao seu redor, restringindo ações solidárias dos discentes, reduzindo o espaço dos alunos as suas carteiras, muitas vezes desconfortáveis, e tirando a oportunidade de voz dos alunos e professores (MORAES, 2003).

Ao invés de promover processos formativos de construção do conhecimento, limitam-se a cobrar dos estudantes, sua capacidade de memorização, cópia e repetição, privilegiando o resultado final, e esquecendo do processo de ensino e aprendizagem como uma construção coletiva. Dessa maneira, segundo Moraes (2003, p.50) ao discente cabe o papel de armazenador de conteúdos, sendo premiado pela sua quantidade de material decorado e por sua “boa conduta” ao obedecer às regras existentes na instituição, sem poder questioná-las ou entendê-las.

Nesse contexto, o professor desempenha a função de único responsável pela transmissão de conhecimento, ganhando uma posição de centralidade no processo de ensino e aprendizagem, pois é dele que parte todo o conhecimento, toda a verdade absoluta e assim, torna-se alguém inquestionável (ARAÚJO, 2010). Percebe o aluno como uma tábula rasa, sendo nele “depositado” conceitos e equações para que o mesmo possa aprender. Araújo (2010) destaca o grande risco em atuar dessa maneira, pois caracteriza o discente como alguém desprovido de conhecimento científico, incapaz de elaborar questionamentos e sem experiência de vida, tornando-se um ser sem cultura.

Em termos da metodologia utilizada, o desenvolvimento das aulas segue uma estrutura para aulas expositivas e exercícios traduzidos em leituras e cópias. Além de horários e currículos rígidos e predeterminados (MORAES, 2003).

Quanto as avaliações, do ponto de vista tradicional, possuem um caráter classificatório e seletivo. Muitas vezes acontecem em momento isolados, determinados pelo professor ou pela instituição de ensino, são cronometrados, possuindo até uma função de inibição ao aluno. O objetivo, na maioria das vezes, é medir a capacidade de armazenamento de informações na memória do estudante (MORAES, 2003).

Outro ponto aplicado de forma a promover o paradigma tradicional, está na utilização inapropriada de *softwares*. De sua experiência no planejamento e coordenação de políticas públicas voltadas ao uso de tecnologias digitais no Brasil, Moraes (2003, p.53) afirma que a maior problemática está em utilizar uma “[...] velha roupagem numa nova versão computacional [...]” acaba por perpetuar “o velho paradigma”.

Um projeto tecnológico no ambiente escolar, precisa seguir um modelo pedagógico que considere as reais condições de pensamento do aluno, seu estilo de aprendizagem, promova a oportunidade de descobrir talentos e habilidades, considerando suas experiências e sentimentos.

Há um ponto importante dentro do paradigma tradicional, que Araújo (2010) descreve como a **desumanização da educação**. Nesse modelo, professores e alunos passam a ser considerados como máquinas, um ideário de Newton. Essa concepção reducionista, provoca no processo de escolarização a perda de sentimentos como a

sensibilidade, a afetividade, e a subjetividade. A desumanização, de acordo com a autora, trouxe uma visão de que a sociedade deve estar pautada na “competitividade, isolamento, individualismo e no materialismo exacerbado” (ARAÚJO, 2010, p.96).

Entretanto, vale ressaltar que o paradigma tradicional, mesmo sendo questionado por estudiosos da educação, também contribuiu significativamente para mesma. Esse fato concretiza-se nas conquistas tanto para o desenvolvimento da ciência quanto da tecnologia. Pode-se mencionar, por exemplo, a democratização dos conhecimentos científicos, seja através das técnicas de construção de conhecimentos novos ou pelo surgimento do espírito investigativo, cuja objetividade proporcionou a validação científica e pública do conhecimento (ARAÚJO, 2010).

Ainda assim, o paradigma tradicional possui limitações, por isso devemos ter clareza e cautela ao observarmos quando estivermos diante de indagações que o modelo adotado não é capaz de responder. Nesse momento é importante que sejamos flexíveis a ponto de nos posicionarmos abertos a uma mudança de paradigma.

2.3 Por que a Mudança de Paradigma?

Diante das limitações apresentadas por um processo de ensino e aprendizagem guiado por um paradigma tradicional na educação, surge a necessidade de trazer uma reflexão sobre as práticas docentes, a postura dos discentes, o posicionamento do sistema educacional atual frente ao novo mercado de trabalho e diante de uma sociedade em transformações.

A evolução do conhecimento científico influencia diretamente nossa lente de como compreendemos o mundo e por extensão, a educação. Particularmente, na Física, mudanças também ocorreram ao longo dos anos. Da Física Clássica a Física Quântica, muitos paradigmas foram rompidos e um novo olhar do Universo vem se estabelecendo e com ele uma outra visão da educação (MORAES, 2003).

Na Física Quântica, os Princípios da Incerteza, da Complementaridade, assim como a Teoria da Relatividade, nos remetem a construção do conhecimento dentro dessa nova perspectiva, contrária a cartesiano-newtoniana predominante em nossos dias (MORAES, 2003).

Diante disso, pensar em um novo paradigma é necessário, as demandas sociais vigentes e os objetivos regulamentados da educação básica e profissional trazem a responsabilidade da formação integral do estudante para vida. Isso requer considerar um universo (o todo) cada vez mais complexo, assim como o ato de viver e conviver em sociedade.

Precisa-se considerar a dinâmica da vida atual, debruçada nos avanços científicos e tecnológicos. A sociedade partilha hoje, de novos hábitos, e se relaciona de maneira distinta de anos atrás, onde tudo parece estar mais acelerado. Nossas atividades, relacionamentos e trabalho encontram-se imersos em uma rede cibernética, onde muitos de nós não conseguem sair de casa sem levar o celular, por exemplo. Criamos uma dependência de aparatos tecnológicos, os quais foram desenvolvidos para facilitar afazeres domésticos, atividades acadêmicas e profissionais, além de possuir a função de entretenimento que cresce à medida do aumento da interatividade.

A globalização como um processo de integração de relações de diversas localidades, fortalece a comunicação entre pessoas com contextos históricos, culturas, economias e idiomas diferentes, quebrando barreiras e fronteiras, tecendo uma grande rede social. Simultaneamente, nadando contra essa corrente, a globalização servida da rede de comunicação e informação, potencializa outros tipos de serviços, como a pedofilia, tráfego de drogas, intolerâncias religiosas e raciais, prostituição e outras mais que se apresentam em nossa sociedade e que querendo ou não, influenciam diretamente em sala de aula (MORAES, 2016).

É para esse cenário de complexidade que a educação precisa responder adequadamente, de maneira competente e oportuna. Hoje, podemos nos apoiar em fundamentos do pensamento quântico, biológico e complexo, para satisfazermos o processo de construção do conhecimento, do desenvolvimento da aprendizagem, da autonomia e da criatividade (MORAES, 2016).

2.4 Paradigma da Complexidade

A passagem da denominação de paradigma emergente para paradigma da complexidade, ocorreu no início do século XXI, na obra *As conexões ocultas – Ciências para vida sustentável* de Fritjof Capra em 2002. A conversão do termo veio da compreensão mais profunda de Capra sobre a vida, sendo, “uma estrutura

conceitual que integra as dimensões biológica, cognitiva e social da vida, da mente e da sociedade” (CAPRA, 2002, p.7). O autor ainda acrescenta, que o desenvolvimento deve acontecer de “uma maneira coerente e sistêmica de encarar algumas das questões mais críticas da nossa época”.

Como era de se esperar, ocorreram manifestações favoráveis e de repúdio a Capra, foi então que o mesmo lançou um desafio a cientistas e profissionais de todas as áreas do conhecimento ao declarar que o principal desafio deste século será

[...] a construção de comunidades ecologicamente sustentáveis, organizadas de tal modo que suas tecnologias e instituições sociais – suas estruturas materiais e sociais – não prejudiquem a capacidade intrínseca da natureza de sustentar a vida. (CAPRA, 2002, p.11).

Esse movimento promoveu a visão de superação da dualidade em todos os ramos da sociedade, isso inclui a educação e conseqüentemente, a prática docente e o processo de ensino e aprendizagem (BEHRENS, 2006, p.13), “a aprendizagem passa ter foco na visão complexa do universo e na educação para a vida” (BEHRENS, 2006, p.14).

A mudança de paradigma atingiu a lógica epistemológica de compreensão do universo e resultou na abertura epistemológica que passa a considerar “o movimento do universo, a superação das certezas absolutas, a fragmentação do conhecimento, a busca do papel da incerteza e do diálogo” (BEHRENS, 2006, p.13).

O foco da questão paradigmática é o desenvolvimento de uma estrutura teórica unificada e sistêmica que possibilite a compreensão dos fenômenos biológicos e sociais (BEHRENS, 2006, p.14). Isso significa, segundo Capra (2002) entender que vida se organiza sob o padrão de *rede*.

Os estudos de Capra (2002) unem-se aos posicionamentos de Edgar Morin (2000), na obra *Os sete saberes necessários à educação do futuro*, onde traz a visão de uma releitura do universo por meio de um olhar do todo e a reintegração das partes fragmentadas pelo paradigma tradicional.

O paradigma da complexidade, visto como um paradigma inovador, está ligado a concepção de “totalidade, de interconexão, e inter-relacionamento, na superação da visão fragmentada do universo e na busca da reaproximação das partes para reconstruir o todo nas variadas áreas do conhecimento” (BEHRENS, 2006, p.19).

Segundo Morin (2000), o foco do paradigma da complexidade está no pensamento complexo e na visão de totalidade.

A primeira instância, podemos encarar a complexidade como algo difícil e cheio de complicações, na verdade estamos nos referindo a ideia de um pensamento não simplificado e não reducionista, algo mais profundo capaz de explicar um mundo de incertezas, contradições e paradoxos (BEHRENS, 2006, p. 21). Para Morin (2005, p.188), complexo significa “o que está junto; é o tecido formado por diferentes fios que se transformaram numa só coisa. Isto é, tudo isso se entrecruza, tudo se entrelaça para formar a unidade da complexidade”.

Assim, é por meio do pensar complexo sobre os fenômenos, que será possível encontrarmos um substrato comum a biologia, física e antropologia, nos possibilitando compreender não apenas a natureza em sua ordem e desordem da matéria e o funcionamento dos sistemas vivos, mas também compreender as organizações sociais como unidades complexas dentro de um sistema operacional (MORAES, 2016).

Ao falarmos em social, estamos discutindo processos de produção, organização, indivíduos, consciência, política, ideologia, subjetividade e sentimento, de coerções e liberdade, repetição e mudança, reprodução e transformação, de jogo e brincadeira. Na visão de Morin, essas e tantas outras dimensões se interligam, agindo uma sobre as outras, constituindo uma ordem e uma desordem, de acordo com Paderes; Rodrigues e Guisti (2005).

O sujeito não é visto de maneira isolada, no pensamento complexo, falar de um sujeito implica na existência de um objeto, indicando que somos coautores e coprodutores de nossos objetos de conhecimento. Somos influenciados e influenciados os outros, vivemos em uma dinâmica de trocas de conhecimento e experiências e assim nos constituímos, pensando dessa maneira, nossa autonomia é sempre relativa, como nos diz Morin (1996, apud Moraes, 2016).

A identidade de todo sistema complexo está no processo de vir-a-ser, algo dinâmico e aberto que explica a incompletude dos processos, do conhecimento e do ser humano como inacabado. Se analisarmos bem, pensar em um ser limitado também é difícil de conceber, pois somos seres físicos, biológicos, sociais, culturais, psíquicos e espirituais (Moraes, 2016). Possuímos multidimensões inter-relacionadas,

e ao interagir com outras pessoas, também sofremos e mudamos suas múltiplas dimensões.

A realidade antropossocial é multidimensional; ela contém, sempre, uma dimensão individual, uma dimensão social e uma dimensão biológica. O econômico, o psicológico e o demográfico que correspondem às categorias disciplinares especializadas são as diferentes faces de uma mesma realidade; são aspectos que, evidentemente, é preciso distinguir e tratar como tais, mas não se deve isolá-los e torná-los não comunicantes. Esse é o apelo para o pensamento multidimensional. Finalmente e, sobretudo, é preciso encontrar o caminho de um pensamento dialógico (MORIN, 2005, p.189).

Outro aspecto importante, é o conceito de autopoiese¹ cunhado pelos biólogos Maturana e Varela. Segundo Mariotti (1999), autopoiese quer dizer autoprodução. Os sistemas são autopoieticos por definição, pois possuem a capacidade recompor-se seus componentes desgastados de forma contínua, desempenhando o papel de produtor e produto.

A autopoiese está no centro da dinâmica constitutiva dos seres vivos, apresentando-se de maneira autônoma e dependente ao mesmo tempo. A noção de autopoiese foi além do campo da biologia sendo aplicada na educação e em outros campos do conhecimento humano, segundo nos conta Prado (2011). O autor também salienta que esse aparente paradoxo não pode ser explicado por um pensamento linear, onde os fenômenos são tratados de maneira separada, reduzindo-se a par de oposições. Mas uma explicação adequada pode vir através de um pensamento complexo.

A complexidade não nega as fantásticas aquisições, por exemplo, da unidade das leis newtonianas, da unificação da massa e da energia, da unidade do código biológico. Porém, essas unificações não são suficientes para conceber a extraordinária diversidade dos fenômenos e o devir aleatório do mundo. O conhecimento complexo permite avançar no mundo concreto e real dos fenômenos (MORIN, 2005, p. 191).

Conceber a educação por uma perspectiva do paradigma da complexidade, é considerar uma educação holística onde as ideias de integralidade e globalidade as constitui (BEHRENS, 2006). A inclusão da globalidade traz a concepção de uma visão do todo, ao vislumbrar o universo composto de diversos conjuntos integrados que se

¹ A palavra surgiu pela primeira vez na literatura internacional em 1974, num artigo publicado por Varela, Maturana e Uribe, para definir os seres vivos como sistemas que produzem continuamente a si mesmos (MARIOTTI, 1999).

inter-relacionam, não podendo ser reduzidos a “simples soma das partes que foram fragmentadas”, como nos diz, Behrens (2006, p.22).

A constituição das dimensões que compõe o paradigma de natureza complexa, de acordo com os estudos de Moraes apresentados por Prado (2011), são as dimensões construtivistas, interacionista, sócio cultural e segundo Moraes (2016), transcendente. Trazendo um sujeito aprendente, um sistema vivo, autopoietico, autoconstrutor, autocriador, integrado a um contexto histórico e social, interagindo por meio de diálogos e reflexões contínuas, embasadas nas ações ecológicas desenvolvidas durante as experiências de vida (MORAES, 2016).

- a) dimensão construtivista: o conhecimento é construído por um processo contínuo de codeterminação física e mental em que se dá o acoplamento estrutural entre um sujeito (organismo vivo) e um objeto na presença operativa do meio ambiente, da interação destas variáveis emergindo condutas, comportamentos, saberes e fazeres, processos adaptativos, assimilativos, aprendentes; então, a aprendizagem, nessa dimensão, implica mudança de conduta resultante da “dança recursiva do organismo articulada com a dança estrutural do meio”;
- b) dimensão interacionista: se qualquer ação física ou mental resulta da interação entre o indivíduo (que interpreta o mundo à sua maneira) e seu meio, envolvendo a corporeidade e a bidirecionalidade sujeito/objeto (pois tanto o sujeito age sobre o objeto como sofre a ação deste), a capacidade de conhecer se desenvolve à medida que o sujeito produz conhecimento, no curso de um fenômeno necessariamente dialético, que implica dialogicidade e produção compartilhada (dinâmica das relações);
- c) dimensão social: a aquisição do conhecimento implica relações do organismo com o meio e com outros indivíduos, em contínuo processo de cocriação (criação coletiva) e diálogo com a realidade, consigo mesmo, com os semelhantes, com a cultura e o contexto (PRADO, 2011, p.65 - 66).

Além das dimensões citadas, Moraes (2016, p.17) traz uma quarta dimensão, a dimensão transcendente, definindo que “a transcendência é a capacidade de ir além, de ultrapassar-se, de superar-se”, de entrar em harmonia com a totalidade considerada indivisível. É poder assumir-se integrante do universo, onde tudo está conectado, tudo se toca como seres interdependentes e inseparáveis de um Todo Cósmico.

Essa compreensão acentua sentimentos de humildade, fraternidade, solidariedade e compaixão, ampliando nossa consciência e possibilitando a construção de um mundo com mais paz e harmonioso a todos.

Atuar pedagogicamente, assumindo o paradigma da complexidade, implica em uma mudança de mente, principalmente para os que trabalham na educação. Behrens

(2006, p.21), orienta que ao tomar o novo paradigma, necessita reconhecer que a complexidade não atua somente na área intelectual do aluno, mas também no “desenvolvimento de novas ações individuais e coletivas que permitam desafiar os preconceitos”, que possibilite o desenvolvimento de “novas atitudes para encarar a vida”, e que “gerem situações de enfrentamento dos medos e das conquistas”.

Deve-se ter consciência de que a construção de conhecimento através das vivências, experiências reais e concretas é algo que demanda tempo, para o professor cabe estudar, comparar, pesquisar e integrar conhecimentos que necessitam ser tratados, buscar e elaborar novas metodologias que serão analisadas e interpretadas, é um processo que se constitui por toda a vida docente.

De acordo com orientações dos PCNs,

A centralidade do conhecimento nos processos de produção e organização da vida social rompe com o paradigma segundo o qual a educação seria um instrumento de “conformação” do futuro profissional ao mundo do trabalho. Disciplina, obediência, respeito restrito às regras estabelecidas, condições até então necessárias para a inclusão social, via profissionalização, perdem a relevância, face às novas exigências colocadas pelo desenvolvimento tecnológico e social (BRASIL, 2000, p.11).

A nova realidade exige uma forma inovadora de ensino, que a contemple e possa desenvolver nos alunos competências necessárias para uma vida em sociedade complexa. Nesse ponto, Behrens (2015) reflete sobre a importância de novas metodologias, e apresenta a Metodologia de Projetos como uma abordagem relevante capaz de satisfazer o paradigma da complexidade. Para autora, “ensinar por projetos aponta as possibilidades de oferecer aos alunos outra maneira de aprender, a partir de problemas advindos da realidade”.

Dessa maneira, percebe-se que para produzir conhecimento e o mesmo ganhar significado, é importante estabelecer relações com a vida dos alunos. O desenvolvimento de estratégias, indagações, interpretações e apresentação de todo o processo de investigação sobre um tema através de um problema, é por natureza um processo complexo, e por essa complexidade é que se intenciona o crescimento no conhecimento do estudante e dos professores, e favoreça o conhecimento de si mesmos e do mundo (BEHRENS, 2015).

2.5 Teorias da Aprendizagem

2.5.1 Construtivismo

O fenômeno da aprendizagem é o objeto de estudo de várias teorias, as quais buscam explicar características e especificidades do aprendizado sob diferentes pontos de vista. Por isso, há uma divisão das teorias em comportamentalismo, construtivismo e humanismo (PRADO, 2011).

Não se pretende aqui descrever um estudo detalhado sobre cada teoria, por ser um tema muito amplo e complexo. A intenção está voltada para a corrente construtivista que, em nosso entendimento, traz aspectos pertinentes a Metodologia de Projetos.

O construtivismo é uma posição filosófica cognitivista, onde esta trata principalmente dos processos mentais, “da atribuição de significados, da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição” (MOREIRA, 1999, p.15). Ocupa-se na forma como um indivíduo passa a conhecer, como constrói sua estrutura cognitiva. Como declara Moreira (1999), no ensino, sob esta perspectiva, o discente ganha o papel de agente construtor de seu conhecimento, sendo esta construção não arbitrária.

Os principais representantes do construtivismo são Piaget, Vygotsky e Ausubel. Daremos atenção aos dois últimos citados.

2.5.2 Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

Lev Semenovich Vygotsky, nasceu em 1896 na cidade de Orsha, na Bielo-Rússia, mais tarde (em 1917) incorporada à União Soviética, e que mais recentemente voltou a ser Bielo-Rússia. Desenvolveu sua teoria com a colaboração de Luria e Leontiev. Coursou Psicologia no Instituto de Psicologia de Moscou e publicou seis livros, com o tema geralmente voltado para o desenvolvimento e educação infantil (PRADO, 2011).

Vygotsky é um defensor da corrente sócio histórica, compreendia o psiquismo como uma construção humana, “resultado da apropriação pelo indivíduo das produções culturais da sociedade por ação desta mesma sociedade” (PRADO, 2011, p.150).

Uma de suas contribuições para a educação é a noção científica da interação entre aluno e professor. Este entendimento aponta que o desenvolvimento humano acontece por meio da “interação dinâmica entre os indivíduos e a sociedade” (PRADO, 2011, p.150), ou seja, para acontecer efetivamente o desenvolvimento de uma criança, adolescente ou jovem, é necessário a participação de pais e professores, que conduzam esse processo de forma contínua e gradual.

Entender o desenvolvimento, segundo Bock; Furtado e Teixeira (2008) é considerar “um processo contínuo e ininterrupto em que os aspectos biológicos, físicos, sociais e culturais se interconectam, se influenciam reciprocamente”, desencadeando pessoas com suas formas de pensar, sentir e estar no mundo, sentindo-se singulares e únicos.

Colaborando com Bock; Furtado; Teixeira (2008), Rossetti-Ferreira et al. (2004) nos ensina que o desenvolvimento humano dentro de uma perspectiva sócio histórica da Rede de Significações, é constituído “dentro de processos complexos, imerso que está em uma malha de elementos de natureza semiótica². Esses elementos são concebidos como se inter-relacionando dialeticamente”.

Assim, o desenvolvimento acontece de forma diferente em cada indivíduo, pois aspectos culturais, econômicos e sociais influenciam diretamente nesse processo. O cenário da sala de aula é o ambiente onde encontram-se estudantes de diferentes personalidades, crenças, opiniões, culturas e concepções políticas, todos submetidos a interação de multidimensões humanas em um único local.

A possibilidade do desenvolvimento de projetos em sala de aula, fortalece essa interação social, pois oportuniza os discentes a colaborarem efetivamente uns com os outros, além acrescentar experiências de vida e aprendizagem de conhecimento científico (PRADO, 2011). Daí tiramos uma contribuição de Vygotsky para a Metodologia de Projetos.

Outra contribuição de Vygotsky para o processo de ensino e aprendizagem foi o entendimento de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Segundo Prado (2011), ao discordar das demais correntes que não viam relação entre o desenvolvimento e a

² De acordo com o Dicionário de Filosofia, semiótica é a teoria dos sinais e teve um grande desenvolvimento na época antiga: nos sofistas, em Platão e Aristóteles. Mais recentemente, Charles W. Morris e muitos outros lógicos contemporâneos têm desenvolvido não apenas os estudos semióticos, mas também considerado o termo semiótica como o central em muitas investigações lógicas e filosóficas. Semiótica designa, segundo Morris, a ciência geral dos sinais. (MORA, 1978, p.251).

aprendizagem e os que consideravam esperar a fase de desenvolvimento para prescrever métodos de ensino, Vygotsky postula,

Quando se demonstrou que a capacidade de crianças com iguais níveis de desenvolvimento mental, para aprender sob orientação de um professor, variava enormemente, tornou-se evidente que aquelas crianças não tinham a mesma idade mental e que o curso subsequente de seu aprendizado seria, obviamente, diferente. Essa diferença entre doze e oito ou entre nove e oito é o que chamamos a zona de desenvolvimento proximal. Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1989, p. 97 apud PRADO, 2011, p.152).

Em outras palavras, há uma região onde o desenvolvimento cognitivo ocorre, definindo as funções que o indivíduo poderia desempenhar com o auxílio direto ou indireto do outro, no caso do ambiente escolar, representa atividades e pensamentos que o aluno poderia ser capaz de realizar com a ajuda do professor ou de um colega de classe. Através das aprendizagens ocorridas na Zona de Desenvolvimento Proximal, a criança, adolescente, jovens e adultos se desenvolvem mais, e por ser dinâmica, e em constantes mudanças, o desenvolvimento e a aprendizagem se intensificam.

Adotando a perspectiva construtivista de Vygotsky, a Metodologia de Projetos pode proporcionar o desenvolvimento do discente ao inseri-lo em uma esfera de interação com colegas mais experientes, de diferentes cursos e perfis profissionais, trazendo muitas vezes conflitos e crises que precisam ser superados em prol da harmonia do coletivo (PRADO, 2011).

Nesse sentido, Prado (2011, p.153) clarifica que a aprendizagem pode ser vista como “um processo não linear que envolve a interação viva entre um organismo, seus pares e o entorno”. Assim, ações que provoquem desequilíbrios no processo, possibilitam a participação ativa de ações que almejem o reequilíbrio e assim fortaleça a construção de conhecimento.

2.5.3 Ausubel e a Aprendizagem Significativa.

David Ausubel, nasceu em Nova York no ano de 1918. Formou-se em medicina na Universidade de Middlesex.

A teoria da Aprendizagem de Significativa de Ausubel está centralizada no processo denominado de ancoragem. Isso quer dizer, na mente do aluno, as novas ideias, conceitos, estruturas e proposições, passam a ganhar um novo significado quando submetidas a ideias-âncora. Esse processo permite que o discente obtenha clareza, faça diferenciações entre conceitos e estabilize outros, trazendo como resultado um conhecimento mais estruturado qualitativamente (PRADO, 2011).

Segundo nos descreve Moreira (1999), baseado nos estudos de Ausubel, a aprendizagem significativa é

um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor, ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 1999, p.153).

Quando um estudante recebe uma nova informação e esta é ancorada a um conhecimento preexistente (subsunçor) relevante e presente na sua estrutura cognitiva, então ocorre aprendizagem significativa. A conexão entre a nova informação e o subsunçor permite um ganho de sentido, relevância e compreensão dos conceitos, leis e equações. O processo é dinâmico, ao ancorar em um conceito subsunçor, a nova informação o modifica, assim podemos perceber um nível de desenvolvimento dos subsunçores, que podem apresentar-se como pouco desenvolvidos, limitados ou bem desenvolvidos (MOREIRA, 1999).

Segundo Moreira (2011, p.14), devido essa variação dos conhecimentos prévios, é importante que a interação desses subsunçores com o novo conhecimento, aconteça de maneira não-literal e não-arbitraria, permitindo uma maior estabilidade cognitiva.

A vista da Metodologia de Projetos na Educação Profissional, a operacionalidade da ancoragem é potencializada devido os alunos chegarem as escolas com uma “bagagem”, constituída de conhecimentos prévios que foram construídos de experiências pessoais e profissionais ao longo dos anos (PRADO, 2011).

O processo de ganho de novos sentidos, à medida que os subsunçores e novas informações interagem, modificando-se e reestruturando-se de maneira dinâmica,

influenciados pelas características pessoais de cada receptor é chamado por Ausubel de *diferenciação progressiva* (PRADO, 2011, p. 154).

De maneira mais prática, podemos considerar as condições para que ocorram uma aprendizagem significativa, de acordo com Moraes, (2011, p. 24 -25), são: a) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo; e b) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender, ou seja, o aluno precisa dispor de conhecimentos prévios para fazer relação com o material.

Quando falamos em materiais potencialmente significativos, estamos nos referindo às aulas propriamente ditas, os livros, as simulações computacionais, os aplicativos e tantos outros recursos didáticos. Mas utilizar esses materiais não significa que teremos uma garantia de aprendizagem. Dentro da teoria da aprendizagem significativa, o material a ser utilizado deve se relacionar com determinados conhecimentos prévios do aluno, de maneira que ele possa relacionar seu conhecimento com o novo de maneira organizada em sua estrutura cognitiva.

É trazer um estreitamento do conhecimento preexistente com metodologias que impliquem em reestruturação dos subsunçores, o que pode acontecer mediante a resolução de situações-problemas. Dessa forma, a Metodologia de Projetos aparece como promissora nesse sentido, tendo em vista que a problematização de situações reais é o elemento central dessa metodologia (PRADO, 2011).

A otimização do processo de construção de conhecimentos dentro da Metodologia de Projetos é tratar da relação entre as competências e habilidades desenvolvidas nesse processo ligada a aprendizagem significativa, pois é através da mesma que há a transformação da informação em conhecimento (PRADO, 2011).

2.6 Trabalhos Relacionados

Com o propósito de situarmos como a Metodologia de Projetos pode ser desenvolvida no contexto da Educação Profissional, realizamos um levantamento nos ambientes virtuais, na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), no periódico da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), e no Portal de Periódicos-Capes, delimitando o período de busca de 2012 a 2016. Na *string* de busca utilizamos para critério de inclusão da pesquisa as palavras-chaves, “Metodologias de Projetos” e “Educação Profissional” em todos os ambientes. Foi selecionado a área

Educação, refinados para trabalhos revisados por pares e o português foi o idioma, pelo interesse no cenário brasileiro. A procura resultou inicialmente em 22 produções no BDTD, 8 produções na RBPEC e 120 artigos pelo Portal de Periódicos - Capes.

Nas primeiras observações notou-se que os trabalhos foram selecionados considerando os termos de forma separada, o que acarretou em uma nova análise de seleção em cima das pesquisas já disponibilizadas pelos repositórios virtuais. Através da leitura dos trabalhos escolheu-se aqueles que contemplavam o uso da metodologia apontada, mas agora em um cenário mais amplo, além da Educação Profissional também foram considerados significativos trabalhos na Educação Básica e Superior, totalizando 5 pesquisas, sendo 3 dissertações e 2 teses pelo BDTD, 4 artigos pela RBPEC e 5 artigos pelo Portal de Periódicos - Capes.

Para esse quantitativo realizou-se uma verificação nos títulos, resumos e palavras-chaves, não foram considerados as revisões de literatura, mas em relação aos termos encontrados consideramos os equivalentes a MP, como Aprendizagem baseada em problemas, metodologia por pesquisa, metodologia participativa, projetos de trabalho, cultura de projetos, trabalho com projetos e projetos de aprendizagem. Entende-se que essas expressões e outras que surgem na literatura como um avanço na busca por alternativas para a qualidade educacional.

Por mais variados que sejam os termos, o importante é que essa nova forma de prática pedagógica, como nos conta Prado (2011), foque na pretensão de ir além do perfil tradicional de educação predominante em nossos dias, “privilegiando um modelo que coloque em relevo atitudes, valores e competências capazes de preparar o cidadão-trabalhador para atuar na sociedade e no sistema produtivo com desenvoltura, flexibilidade e criatividade”.

Quadro 04: Trabalhos selecionados do Biblioteca Digital de Teses e Dissertações.
Fonte: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. Disponível em: < <http://bdt.d.ibict.br/vufind/> >

Título da pesquisa	Nível do trabalho	Nível de ensino	Área de atuação	Linha de Pesquisa
Um olhar investigativo para a metodologia de projetos em uma escola pública estadual: na busca da qualificação do ensino de ciências e biologia (2013).	Dissertação	Ensino médio	Ensino de Ciências	Formação de Professores

O ensino colaborativo como proposta pedagógica para o desenvolvimento de projetos de aprendizagem: a promoção da saúde como eixo articulador (2016)	Tese	Ensino fundamental e Médio	Ensino de Ciências	Formação de professores e processo de ensino-aprendizagem
A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar estatística no ensino Superior (2012)	Teses	Ensino Superior	Estatística	Processo de ensino-aprendizagem
Pedagogia de projetos e as tecnologias móveis: potencialidades e desafios aos processos de ensino e de aprendizagem no curso superior de <i>Marketing</i> . (2016)	Dissertação	Ensino Superior Tecnológico	<i>Marketing</i>	Formação de professores
Os impactos do curso de especialização em Ética, Valores e Cidadania nas concepções e prática profissional dos professores (2016).	Dissertação	Pós-graduação (Especialização)	Ética, Valores e Cidadania	Novas Arquiteturas pedagógicas e Formação de Professores.

Dos trabalhos acima listados no Quadro 04, verificou-se a forte preocupação das pesquisas quanto a formação de professores que atuam em diferentes áreas, níveis e modalidades de ensino, ou seja, os problemas e dificuldades de aprendizagem não está restrita na “base”, transferindo assim toda responsabilidade para os professores que atuam na Educação Infantil e Básica, é certo que essa etapa é essencial para o desenvolvimento do aluno, mas não é suficiente para formação do indivíduo, a educação se constrói durante um processo situado durante toda vida.

O sistema de trabalho docente, precisa estar sustentado de bases teóricas pedagogicamente aceitas pela comunidade científica de modo a fortalecer ações e situar o professor durante suas atividades, dando-lhe um/alguns caminho (s) que o nortearão na condução do processo de ensinar e aprender. Assim, nos indagamos

quais os pressupostos teóricos que sustentam as ações pedagógicas dos docentes em seus trabalhos utilizando a Metodologia de Projetos?

No olhar de Bozzato (2013), em sua dissertação sobre formação de professores em uma escola pública no município de Pelotas - RS, destaca o professor e seu papel importante no cenário atual, em meio as transformações do mundo, e as dificuldades enfrentadas diariamente na escola, como a falta de apoio pela gestão, falta de recursos didáticos, apatias em sala de aula e ritmos de aprendizagem diferentes. Em sua pesquisa visa alcançar docentes comprometidos na qualidade de ensino, que buscam alternativas para quebrarem obstáculos diários e possuem o objetivo de um ensino significativo.

Surge então a preocupação na formação do professor, que por muitas vezes privilegiou a objetividade, considerando o conteúdo disciplinar o mais importante, destacando o cognitivo como dimensão humana digna de ser exaltada. Essa situação é comum em ambientes escolares que seguem firmados em um paradigma tradicional de ensino, onde a racionalidade é superior ao sujeito. Vemos a necessidade de uma nova perspectiva de construção do ensino e da aprendizagem, onde a subjetividade e a promoção de atividades estimulem à sensação de pertencimento do indivíduo ao mundo.

Retomando a autora, assim como o professor, toda a instituição educacional deve estar atenta as questões da realidade e a complexidade que constitui o perfil do aluno. A qualificação do ensino e da docência não deve ser encarada de forma isolada, mas vinculada a uma visão abrangente e profunda. Qualificar, tratar o professor como pessoa, valorizando sua multidimensionalidade é conceber a oportunidade de crescimento, não apenas à educação, mas as diversas áreas da sociedade.

Nesse contexto, Bozzato (2013) dispõe do Pensamento Ecológico apoiada nos pressupostos de Maturana para construir uma realidade a partir daquilo que podemos ver, perceber, interpretar, (re)construir tanto a realidade, como o conhecimento. Pensar através do Pensamento ecológico é acreditar que construir conhecimento se dá de maneira individual e social.

O entendimento de como funciona esta realidade propicia desdobramentos importantes de como compreender e explicar as situações que nos cercam.

No pensamento ecossistêmico como no paradigma da complexidade a razão, a emoção e a cultura em sua dimensão histórica não são deixadas de lado e constituem uma trama tecida por relações subjetivo-intersubjetivas. (BOZZANO, 2013)

Para Krug (2016) em seu trabalho com professores e alunos de uma escola pública no município de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, e acadêmicos do Curso de Licenciatura em Educação Física da UNICRUZ, propôs como alternativa a metodologia de projetos permeada pelo trabalho/ensino colaborativo proposto por Kook e Friend, autores americanos que em 1995 sustentavam o pensamento que cada vez mais, surgem trabalhos que exigem a participação do coletivo, que os professores precisam trabalhar em equipes com o objetivo de melhoria da escolarização de todos os alunos.

De acordo com a autora, entende-se trabalho ou ensino colaborativo como sendo “uma estratégia de trabalhos pedagógicos, concebida pelo homem para desenvolver uma tarefa difícil e alcançar um resultado mais efetivo”. As ações colaborativas foram desenvolvidas entre o professor da escola e o professor em formação, onde juntos realizaram planejamentos, instruções e avaliações dos procedimentos de ensino do tema escolhido, no caso Saúde. O tema foi articulado nos níveis fundamental e médio.

Destaca-se a necessidade do próprio indivíduo em construir relações com outros indivíduos, pois é através da interação com os outros que a aprendizagem vem sendo mediada, sendo que esta não ocorre em um único sentido, mas é uma aprendizagem mútua, e o ensino por colaboração estimula essa aproximação, o espírito participativo, proativo em grupos que possuem propósitos comuns.

O ser humano tem na atividade coletiva uma natureza histórica, em contribuição Rossetti-Ferreira et al. (2004) apresenta as relações sociais

como fundantes não só nos primeiros anos de vida como também ao longo da vida, mantendo-se continuamente como arena motor do processo de desenvolvimento. Dessa forma, entende-se que, desde o início da vida, as relações são construídas a partir das “inter-ações”, isto é, de ações partilhadas e interdependentes.

Visando preparar os estudantes de um curso de Nutrição de uma instituição privada de Ensino Superior na cidade de Campinas- SP, para enfrentarem de forma autônoma, a abrangente e variadas formas de conflitos que o mundo oferece seja pessoal ou social, Costa (2012) busca na metodologia de projetos uma alternativa que

contemple o momento de mudanças de paradigmas científicos, onde a afetividade e a cognição interagem ressignificando o posicionamento das emoções no pensamento humano.

Citando principalmente, teóricos como Vygotsky e Wallon que defendem a origem do pensamento no campo da motivação, onde surgem tendências às necessidades, interesses, afeto e a emoção. Ao apropriar-se das ideias de Vygotsky sobre afetividade, entende o conceito como algo mais amplo e complexo, que envolve experiências de vida e traços humanos, que se desenvolvem em meio a símbolos construídos culturalmente pelo indivíduo.

Fortalecendo a construção, Oliveira (2006), aponta o componente lúdico como elemento importante no trabalho por projetos, proporcionando o ensino voltado à ação, à pesquisa e à vivência de experiências reais, potencializando assim o ensino e aprendizagem por meio do desenvolvimento afetivo.

Não se pode negar que o afeto assume um papel essencial no processo de ensino-aprendizagem. Sem afeto não haveria interesse, nem necessidade, nem motivação; e conseqüentemente, perguntas ou problemas nunca seriam colocados; e, radicalizando, não haveria inteligência. (COSTA, 2012)

Já na dissertação de Martins (2016) seu objetivo está em analisar como as tecnologias móveis podem ser articuladas ao desenvolvimento de projetos de trabalho, visando a sua integração às práticas pedagógicas no ensino superior. Seu trabalho com alunos do Curso de *Marketing* de uma instituição particular de ensino superior da cidade de Lins-SP, está pautado na influência das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e mais especificamente as Tecnologias de Informação e Comunicação Móveis e sem fio (TIMS) no campo educacional.

O autor fundamenta-se nas recomendações dadas pela UNESCO em relação as TIMS e em outros documentos oficiais, e nas mudanças no setor econômico, que caracterizam a nova geração de profissionais de *Marketing*. Dessa maneira, há uma necessidade da reforma ou mudanças de antigas práticas pedagógicas de ensino para novas proposta educacionais, que satisfaçam as recomendações e principalmente a nova demanda do mercado, possibilitando o melhor desempenho profissional e pessoal do atuante de *Marketing*.

A produção de Silva (2016), em nível de dissertação, foi desenvolvida com alunos do curso de especialização em Ética, Valores e Cidadania, na modalidade

semipresencial pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP). O referencial teórico da pesquisa fundamentou-se na aplicação dos procedimentos do *Design Thinking (DT)* a partir das pesquisas da Universidade de Stanford sobre a utilização da metodologia voltada à Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos, também foram fundamentais as pesquisas da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo sobre a transversalidade do tema Ética na Educação escolar.

A proposta DT, segundo nos ensina Silva (2016), “é um modelo colaborativo para organizar ideias e ações inovadoras, sendo que, a única referência desse modelo, é o ato de ouvir as pessoas interessadas na solução de um problema”.

Na educação escolar ocorre uma complexidade de sistemas entrelaçados: ciência, a educação, a escola, a sociedade, a família e a formação subjetiva. São sistemas com certa independência, mas que são determinados pelas relações com os outros, ou seja, funcionam como uma rede (SILVA, 2016).

Nessa perspectiva, o DT atuaria não somente como uma ferramenta de ensino, mas como um suporte para uma nova estrutura pedagógica onde a transversalidade se comportaria como um elemento principal dentro do desenvolvimento dos projetos.

Vale dizer, que a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade foram conceitos abordados em todos os trabalhos, o que é uma característica importante quando se deseja desenvolver atividades com projetos. Ressaltamos ainda o Ensino Superior como público-alvo na maioria das produções, notando a preocupação com a formação dos professores tanto inicial como continuada. A Educação Profissional foi pouco explorada, assim como o Ensino de Ciências, além disso em nenhum trabalho verificou-se pesquisa voltada para o nível médio técnico.

De posse do levantamento realizado, observamos que todas as produções apontam para um novo caminho de ensino, fugindo do ensino centrado na transmissão de conhecimento, descontextualizado e sem função social. Em meio a tantas mudanças, existe a necessidade de repensarmos nos papéis dos alunos, professores e gestores no cenário educacional e mais ainda no cenário da vida.

Quadro 05: Trabalhos selecionados na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.
Fonte: Revista Brasileira de Pesquisas em Educação em Ciências. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec>>

Título da Pesquisa	Tipo do trabalho	Nível de ensino	Área de atuação	Linha de Pesquisa
A cultura de projetos, construída via parceria Escola-Universidade, contribuindo para a Qualidade da Formação inicial e continuada de Professores (2012)	Artigo	Ensino Fundamental	Ciências Naturais e Tecnologias	Formação de professores
Análise da discussão em fórum sobre a estratégia projetos de trabalhos com uso de TIC em um curso de licenciatura a distância (2013)	Artigo	Superior	Biologia	Formação de professores
Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Educação Científica como Estratégia para Formação do Cidadão Socioambientalmente Responsável (2014).	Artigo	Ensino Médio	Educação Ambiental	Processo de ensino-aprendizagem
Avaliação da metodologia participativa na elaboração de um jogo: uma forma de trabalhar com a transversalidade construindo conhecimento e contribuindo para a promoção da saúde (2015).	Artigo	Ensino Fundamental	Ciências Naturais	Processo de ensino-aprendizagem

Os trabalhos acima no Quadro 05, mostram atividades desenvolvidas utilizando projetos como ferramenta metodológica inovadora na busca pela qualidade na educação. Os artigos mostram elementos importantes para uma prática eficiente no ambiente educacional, seja no ensino fundamental, médio ou superior. Um desses elementos apontado é a contextualização que está presente em todos os artigos selecionados.

Em sua produção, Conrado, Nunes e El-Hani (2014) nos descrevem que a condição importante para a formação adequada do aluno está na elaboração de um bom caso (problema), sendo assim um bom caso é aquele que conduza e motive o estudante a aprendizagem, mas para isso deve ter como característica ser tratado de maneira contextualizada com o cotidiano dos jovens estudantes, permitindo o interesse e o engajamento dos mesmos nas tomadas de decisões. Lima e Amaral (2013) também reforçam a contextualização como uma oportunidade dos alunos em construir significados aos conteúdos estudados.

Machado e Queiroz (2012) abordam o elemento interdisciplinaridade como essencial no trabalho com projetos, esse elemento é destaque em três dos quatro artigos selecionados. Segundo os autores, há um novo paradigma emergente o qual os professores tomar como uma nova realidade educacional que se estabelece. Através desse novo pensamento, o conhecimento é construído na interdisciplinaridade, ou seja, acontece no diálogo entre os docentes de diferentes áreas do saber, com o propósito de (re)construir modelos, teorias, conceitos, atitudes e valores, oportunizando aos discentes uma nova visão da realidade, de mundo mais amplo, repleto de relações.

Nos processos educativos, no âmbito desse paradigma, surge a possibilidade e a necessidade de construir relações interpessoais mais consistentes, mais flexíveis e mais humanas do que nos currículos fragmentados disciplinarmente, apontando para um trabalho cuja tônica coloca em realce a integração das diferentes áreas do conhecimento, sem perder o que historicamente a especificidade proporcionou a cada disciplina em particular. No decorrer de um projeto na escola nessa visão são criadas, portanto, oportunidades de aproximações interdisciplinares (MACHADO e QUEIROZ, 2012).

Outro elemento importante em uma das produções foi a transversalidade. É uma característica das atividades com projetos, ele permite esse ir além das disciplinas estudadas, que ainda hoje encontram-se fragmentadas com pouca conversa entre elas, a interdisciplinaridade é algo que ainda não alcançamos e pensar em temas transversais é com certeza um desafio.

Em seu trabalho Pereira-Ferreira e Meirelles (2015), abordou como a transversalidade pode ser desenvolvida através de um projeto com alunos do ensino fundamental, ao construírem materiais lúdicos tomando como tema Saúde. De acordo com as autoras, a estratégia metodológica mostrou-se de grande relevância para o

desenvolvimento do tema, além de tornarem as aulas mais atraentes e motivadoras, tanto para os alunos como para os professores.

Um último elemento apresentado nos trabalhos foi o desenvolvimento de projetos através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Em seu artigo Lima e Amaral (2013) consideram as práticas de ensino integradas a metodologia de projetos ganham uma nova dimensão quando relacionadas às TICs, pois propicia os alunos a trabalharem em cooperação uns com os outros e a participarem ativamente na construção do conhecimento.

O uso de ferramentas midiáticas pode potencializar a comunicação entre esses sujeitos para a abordagem dos conteúdos no processo de ensino-aprendizagem e também fazer parte do planejamento de futuros professores, que desde a formação inicial têm contato com essas ferramentas (LIMA e AMARAL, 2013).

Os elementos citados, contextualização, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e o uso das TICs são componentes importantes para o bom funcionamento de uma estratégia metodológica como a Metodologia de Projetos. O que se observa é uma nova forma de ensino, que tenta se distanciar do ensino tradicional, que busca novas alternativas de desenvolver nos estudantes uma outra perspectiva de olhar o mundo, de atrelar aos conteúdos relações com o saber social que se manifestam diariamente no cotidiano de todos.

Quadro 06: Trabalhos selecionados no Portal de Periódicos - Capes.
Fonte: Portal de Periódicos - Capes. Disponível em: <www.periodicos.capes.gov.br>

Título da Pesquisa	Tipo do trabalho	Nível de ensino	Área de atuação	Linha de Pesquisa	Revista
Meu curso e a História: a interdisciplinaridade no curso técnico integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (2013)	Artigo	Ensino Médio Técnico	História	Processo de ensino-aprendizagem	Holos
Empreendedorismo jovem: da escola para o mercado de trabalho (2014)	Artigo	Ensino Médio Técnico	Empreendedorismo	Processo de ensino-aprendizagem	Holos
O projeto integrador e a centralidade do trabalho para a formação humana	Artigo	Ensino Médio Técnico	Disciplinas técnicas (metalurgia, edificações e	Processo de ensino-aprendizagem	Holos

no programa de integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (2014)			segurança do trabalho) e de formação geral.		
Iniciação Científica no ensino médio: um modelo de aproximação da escola com a universidade por meio do método científico (2012)	Artigo	Ensino Médio	Ensino de Ciências	Processo de ensino-aprendizagem	Pós-graduação
A Química do lixo: utilizando a contextualização no ensino de conceitos químicos (2012)	Artigo	Ensino Médio	Química	Processo de ensino-aprendizagem	Pós-graduação

Dos artigos acima listados, Quadro 06, três deles foram desenvolvidos no ambiente da Educação Profissional, o que nos leva considerar a questão trabalho na formação de nossos estudantes. Zen e Oliveira (2014) afirmam que o trabalho se torna fundamental quando encarado como uma atividade humana. Para tanto se faz necessário que essa concepção seja introduzida no processo educativo e no currículo, pois possibilita a compreensão dos educandos do “movimento de construção da realidade social e ao mesmo tempo refletir sobre sua atuação como cidadão no sentido de participar como sujeito crítico na transformação da sociedade”.

Ações por projetos na Educação Profissional são capazes de proporcionar uma intervenção na realidade sócio laboral por meio do resgate da centralidade da categoria trabalho, assim colaborando no processo de nossos jovens em sua formação como cidadãos e profissionais. Possibilitando uma visão da realidade social, econômica, política, cultural e do mundo do trabalho a qual estão inseridos, posicionando-se, de acordo com Zen e Oliveira (2014), de “forma ética e competente, técnica e politicamente, visando à transformação da sociedade em função dos interesses sociais e coletivos especialmente os da classe trabalhadora”.

Em sua produção, Gomes et.al (2014) descrevem a atividade empreendedora, uma alternativa de não apenas de empregabilidade, mas de uma opção de ocupação e desenvolvimento profissional, a qual traz à inserção social e oportunidade de

estímulo ao desenvolvimento socioeconômico da sociedade. Alguns alunos encontram dificuldades quando priorizam o conhecimento prático (saber fazer) e não fortalecem as questões teóricas (saber pensar), não permitindo uma formação integral do saber viver.

Um ponto importante na composição da metodologia de Gomes et. al (2014) é a oportunidade dos discente de saírem da sala de aula, através das visitas e palestras resultou em um maior interesse dos alunos do tema escolhido e ainda mais proporcionou aos estudantes uma valorização da sua futura profissão. Vale ressaltar que alguns estudantes não seguem a profissão de sua formação técnica, os motivos podem estar na forma como é conduzido o curso técnico, tanto por parte dos professores como da gestão da instituição.

É importe ressaltar que elementos como a interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, contextualização e avanços tecnológicos voltam a aparecer como elementos essenciais na elaboração de um bom projeto de aprendizagem.

Tabela 01: Distribuição das Áreas de Conhecimentos e os anos de publicações.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Áreas de conhecimento	2012	2013	2014	2015	2016
Ensino de Ciências e Matemática	4	2		1	1
Ensino de Ciências Humanas		1			
Área Técnica e Tecnológica			2		1
Outros			1		1

A Tabela 01, evidencia uma tendência a atividades com projetos principalmente na área de Ensino de Ciências e Matemática, o que aponta a importância da aplicação de estratégias metodológicas nas disciplinas de Física, Química, Biologia e Matemática que apresentam conceitos abstratos que muitas vezes não são compreendidos pelos alunos, principalmente se forem explorados de uma maneira descontextualizada, sem interdisciplinaridade e esquecendo-se dos recursos tecnológicos que são tão presentes no cotidiano dos estudantes.

O trabalho com projetos não se encontra delimitados em uma área de atuação, pois pelas produções percebeu-se a abrangência de como estrutura-lo em diversas áreas relacionando-se conhecimentos de várias ciências. Na Educação Profissional a oportunidade da relação entre a formação técnica e a formação geral, permite o desenvolvimento do estudante de maneira integral, proporcionando o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para saber viver e conviver.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA DE PROJETOS: UMA ESTRATÉGIA METODOLOGICA PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO ENSINO DE FÍSICA

A base teórica para o desenvolvimento do projeto está alicerçada no trabalho de tese de Krug (2016), que contempla a educação por projetos em uma escola pública estadual em Cruz Alta, um município do Rio Grande do Sul. Seu estudo está pautado em três momentos distintos: identificação da realidade; planejamento, desenvolvimento de um projeto de aprendizagem no contexto do ensino fundamental e outro no médio; e a avaliação dos mesmos.

Sua estrutura de trabalho consistiu inicialmente, em realizar uma pesquisa para conhecer as dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, em relação ao ensino de saúde. O propósito da pesquisa foi buscar subsídios para auxiliar docentes no desenvolvimento de metodologias para promoção da saúde na escola. Em um outro momento, a pesquisadora realiza uma nova investigação, agora com professores do ensino médio, seguindo como questões norteadoras: a) qual é a concepção de saúde que permeia as ações dos professores do ensino médio de uma escola estadual? b) como se tem concretizado as ações de promoção de saúde de professores do ensino médio de uma escola estadual? c) como os professores de ensino médio consideram sua formação para o ensino de saúde nesta escola?

Como resultado, observou-se que os professores têm consciência da importância do tema saúde, mas existe uma falta de atualização profissional, como dificuldade de conceituação e a necessidade de revisão das metodologias aplicadas. A partir desses estudos foram elaborados projetos voltados para professores que atuam nos dois níveis de ensino, com o propósito de formação no eixo saúde, permitindo que os mesmos elaborem projetos de aprendizagem em sala de aula.

Além de Krug (2016), o trabalho também está pautado, em relação ao estudo e estratégia de ensino com a Metodologia de Projetos, principalmente em Behrens (2006) e Behrens (2015), Oliveira (2006) e Prado (2011).

3.1 Metodologia de Projetos - Um Breve Histórico

A Metodologia de Projetos surge com a Escola Nova, no final do século XIX na Europa, e no Brasil a partir de 1920, ganhando força por volta de 1930, por intermédio de Anísio Teixeira e Lourenço Filho (Santos, 2006). Seu intuito foi reagir a educação

tradicional, a qual tem por base a transmissão de conhecimentos, onde seus conteúdos são repassados de forma não contextualizada, o que implica em conhecimento sem significado para os educandos (OLIVEIRA, 2006).

Muitos teóricos contribuíram para chegarmos ao conceito de Metodologia de Projetos que temos hoje, Pestalozzi (1746-1827) e Fröebel (1782-1825) no século XVIII, são apontados como precursores da Escola Nova, entretanto, alguns teóricos colocam Rousseau como ideário do movimento. Mesmo com essa divisão de pontos de vista, existe um consenso sobre aqueles que fortaleceram o movimento contrário ao ensino por transmissão. Alguns deles são, Ovide Decroly, na França; Maria Montessori, na Itália; John Dewey, nos Estados Unidos; William Kilpatrick, discípulo de John Dewey e Celestin Freinet, na França (OLIVEIRA, 2006).

A seguir, apresentam-se algumas contribuições dos teóricos acima citados acerca do desenvolvimento da Metodologia de Projetos (MP) conforme Quadro 07.

Quadro 07: Contribuições para MP ao longo da história.

Fonte: Adaptação da seção histórica do capítulo A metodologia de Projetos como recurso de ensino e aprendizagem na Educação Básica do trabalho intitulado Significados e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos, na Educação Básica de Cacilda Lages Oliveira, 2006, p. 5-11.

Teóricos/ Período	Princípios presentes na MP
Pestalozzi e Fröebel – século XVIII	<ul style="list-style-type: none"> ○ Educação voltada para os interesses e necessidades infantis; ○ Aprendizado é conduzido pelo aluno, baseado na experimentação prática e na vivência intelectual, sensorial e emocional do conhecimento. ○ Ideia do “aprender fazendo”
Ovide Decroly – século XX	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aprendizagem globalizadora, por meio de seis “centros de interesses”; ○ Assim como Montessori, defende os temas lúdicos e o ensino ativo.
Maria Montessori - século XX	<ul style="list-style-type: none"> ○ Necessidade da atividade livre e da estimulação sensório-motora; ○ O educador orienta e observa as atividades, cria condições para que o educando alcance metas. ○ Centrado na educação infantil e na aprendizagem da leitura e da escrita.
John Dewey – século XX	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tornar o espaço escolar em um espaço vivo e aberto ao real; ○ Educação tem sua função social; ○ Preconizou a sala de aula como “comunidade em miniatura”;

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Método de ensino centrado nos problemas. ○ Particularidade do método de projetos está na exigência da solução de um problema como fonte de desafio e desenvolvimento de habilidades construtivas.
William Kilpatrick – século XX	<ul style="list-style-type: none"> ○ Educação baseada na auto atividade orientada, realizada por meio de projetos; ○ Objetivos dos projetos: incorporar ideias ou habilidades a serem expressas ou executadas; experimentar algo novo; ordenar atividade intelectual ou atingir um novo grau de habilidade ou conhecimento; ○ Defende o conceito de projeto na teoria de Dewey, onde as crianças adquirem conhecimento e experiência a partir da resolução de problemas práticos, reais.
Celestin Freinet – século XX	<ul style="list-style-type: none"> ○ Valorização do trabalho em grupo; ○ Trabalho cooperativo; ○ Ênfase ao Trabalho: atividades manuais. ○ Trabalhava com a ideia de projetos concomitantes em sala de aula.

Ressalta-se as ideias de William Kilpatrick, pois devido a seus trabalhos com projetos, é considerado o principal teórico da Metodologia de Projetos, e a John Dewey a aplicação prática do modelo. Ambos, persistiam na necessidade de apoiar a aprendizagem em projetos, como forma de transformação da escola em espaço vivo, estreitado à realidade, e a vida (PRADO, 2011).

Da tabela acima pode-se inferir que a proposta por projetos vem com teóricos do século passado, que já haviam se conscientizado da necessidade de uma nova forma de educar. A visão de uma escola social, aberta e viva, infelizmente, ainda não é concreta em nossos dias. Existe uma resistência a mudança, a novas perspectivas, desafios e a novos paradigmas.

Portanto, optar pela Metodologia de Projetos nos dias atuais, reabre a possibilidade do desenvolvimento de ações pedagógicas dotadas de princípios como, “a complexidade, a visão de totalidade, a conexão de diversas áreas do conhecimento, o espírito reflexivo, a busca da formação para a cidadania e a recuperação do posicionamento ético” (BEHRENS, 2006, p.41).

3.2 Metodologia de Projetos (MP)

O termo **projetos** aparece no século XIX e XX, designando ideia, perspectiva e intenção. Recentemente, surge no processo pedagógico como proposição de “uma prática pedagógica crítica, reflexiva e problematizadora” (BEHRENS, 2006, p.33).

No sentido de estimular possibilidades e escolhas frente a uma situação-problema, a denominação projeto, dimensiona a necessidade de comprometimento e envolvimento do aluno para alcançar a aprendizagem. Dessa maneira, canaliza energia para investigar possíveis respostas para questões reais, que se encontram intrínseca em diversas disciplinas (BEHRENS, 2006).

Essa conjectura de projetos remete a Metodologia de Projetos para o século XXI. Alguns princípios foram adaptados à configuração de nosso tempo e com isso, a MP ganha uma nova roupagem, baseada em uma perspectiva sócio histórica, em um contexto onde o passado, presente e futuro coexistem, caracterizando um contexto que se comporta de forma **complexa**.

Através do tempo, várias propostas de metodologias ativas vêm ganhando o cenário educacional, na luta contra a predominância do modelo tradicional de ensino-aprendizagem. Na literatura, encontramos várias expressões de novas formas de trabalho, como: trabalho com projetos, projetos de aprendizagem, pedagogia de projetos, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos e muitos outros (PRADO, 2011). Todas com suas particularidades, mas de maneira geral, todas possuem um formato inovador que buscam no estudante a formação de um cidadão preparado para um mundo em mutação, capaz de acompanhá-lo, se adequando a ele rapidamente, e se necessário modificá-lo.

Então, o que é Metodologia de Projetos?

Citam-se algumas definições em literaturas especializadas sobre o tema, as quais selecionamos para apreciação.

Oliveira (2006) vê no trabalho com projetos “uma proposta de educação voltada para a formação de competências, que pretende que a aprendizagem não se torne passiva, verbal e teórica, mas que tenha a participação ativa dos alunos”. Essa visão parte do pressuposto que o regimento acumulativo de conteúdos vivenciado pelos estudantes, impede ou dificulta o seu desenvolvimento como pessoa, ao enfrentar o mundo e seus mais diversos desafios.

A Metodologia de Projetos, de acordo com Prado (2011, p.3), “é uma nova forma de adquirir competências, habilidades e atitudes”. Essa nova forma de ensinar possibilita mais que vencer metodologias expositivas, busca um envolvimento dos estudantes e professores com o conhecimento, ambos descobrindo novos meios de ensinar e aprender. Propicia experiências reais, desenvolvendo habilidades importantes para sua própria formação como ser humano, isso inclui a afetividade, defendida por Oliveira (2006), como potencializador do processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, valora-se adequada, a declaração de Moura e Barbosa (2013), ao afirmarem que os projetos conduzidos segundo a Metodologia de Projetos, são aqueles

desenvolvidos por alunos em uma (ou mais) disciplina(s) ou conteúdo(s) curricular(es), no contexto escolar, sob orientação de professor, e têm por objetivo a aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de competências e habilidades específicas (MOURA E BARBOSA, 2013, p. 26).

A Metodologia de Projetos deve ser entendida como uma Metodologia de Aprendizagem por Projetos, pois seu foco está na “aprendizagem significativa” do aluno e no seu “conhecimento em constante transformação” (BEHRENS, 2006, p. 43). Pensar assim, é ir em sentido contrário a educação tradicional, onde o centro do processo está no professor.

O intuito da Metodologia de Projetos é a educação para a vida, para tanto é necessário considerar

processos pedagógicos que envolvam responsabilidade, o respeito, a igualdade, a auto direção, a autonomia, a proposição de soluções múltiplas, o pensamento independente, enfim, a vivência da democracia em ações, atos e atitudes que levem à aprendizagem (BEHRENS, 2006, p.38).

Assim, viver a democracia por meio de ações é aceitar e valorizar a si mesmo e ao grupo, posicionando-se com respeito frente as análises de diferentes opiniões, permitindo um ambiente agradável ao convívio coletivo. Alcançar esse processo democrático e ambiente de diálogo por meio da Metodologia de Projetos é empreender uma visão integradora e global, elementos fundantes do paradigma da complexidade (BEHRENS, 2006).

Fundamentar a Metodologia de Projetos em termos de complexidade, é permitir a busca por trajetórias diversos para chegar a diferentes respostas. Esse processo

promove uma aprendizagem pluralista e de diferentes articulações dos alunos envolvidos no processo, principalmente de aprender a aprender (BEHRENS, 2006).

Ao adotar uma metodologia que parte da problematização, possibilita um processo de investigação que propicie a visão do todo, um modelo nada simplista, pois o processo não se comporta de maneira determinística³, hierárquico e isolado, mas aberto, flexível e integrado.

Os papéis do docente, do aluno, da escola mudam nessa perspectiva. O discente pode ser envolvido, desafiado e motivado a atuar como um investigador, explorando a pesquisa, as hipóteses, os problemas relacionais do grupo que necessitam de tomada de decisão, o registro de dados, a construção de novas ideias, desenvolvendo assim, a competência de ser responsável pelo seu próprio conhecimento. Quanto ao professor, torna-se um orientador dos estudantes, um gerente do processo, contribuindo com seus conhecimentos específicos de formação, fortalecendo seu próprio desenvolvimento e dos discentes (OLIVEIRA, 2006).

Isso, traz a exigência de uma abordagem pedagógica oportuna e significativa, que caracterize o processo de ensino e aprendizagem aliado a Metodologia de Projetos. Para tanto, acredita-se em uma abordagem construtivista como transformadora da sociedade, mirando na educação como caminho promissor para uma mudança social.

A Metodologia de Projetos exige uma aliança com uma abordagem pedagógica crítica, rica e significativa. Sem a opção paradigmática da complexidade ou emergente, numa abordagem pedagógica inovadora, a metodologia tenderia a ser um receituário, com regras, regulamentos e ordens a serem cumpridas (BEHRENS, 2006, p.51).

A Metodologia de Projetos oportuniza o estudante a desenvolver-se dentro de uma concepção construtivista, favorecendo sua autonomia, fortalecendo suas relações pessoais, interagindo com seus colegas e professores, dentro da sala de aula e fora dela. Também proporciona ações enriquecidas pela contextualização dos conceitos científicos e da interdisciplinaridade e/ou transdisciplinaridade dentro de uma proposta de um projeto escolar, que oportunize o estudante a alcançar uma

³ Costuma definir-se o determinismo como a doutrina segundo a qual todos e cada um dos acontecimentos do universo estão submetidos às leis naturais e estas leis são de carácter causal, segundo Mora (1978, p.66).

aprendizagem diferenciada, não mecânica, uma aprendizagem que tenha valor e utilidade para sua vida, uma aprendizagem que seja significativa.

Para efeito de esclarecimento, é importante que esteja claro, que tipo de projeto pretende-se desenvolver no ambiente escolar. É comum, inicialmente pensarmos no ensino (professor) como base para uma metodologia, até pela própria origem da palavra e sua aplicação através de métodos. Na intenção de clarificar os tipos de projetos já conhecidos, Moura e Barbosa (2013) elaboraram um estudo sobre os mesmos e apresentam como resultado o Quadro 08 abaixo.

Quadro 08: Exemplos de classificação de projetos educacionais.

Fonte: MOURA, Dácio Guimarães de; BARBOSA, Eduardo F. **Trabalhando com projetos: Planejamento e gestão de projetos educacionais.** 8. ed. – Petrópolis: Vozes, 2013, p. 27.

Projeto específico	Tipo do projeto
Projetos direcionados para a organização de recursos existentes na escola para melhor aproveitamento dos professores em suas atividades de ensino.	Ensino
Projetos para a produção de novos textos didáticos, de novos materiais experimentais, etc.	Desenvolvimento
Projetos de qualificação de professores e gestores do sistema educacional.	Intervenção
Projetos de investigação sobre a contribuição da Pedagogia de Projetos na formação de competências de alunos da Educação Profissional.	Pesquisa
Projetos desenvolvidos por grupos de alunos sob orientação de professores em várias disciplinas.	Aprendizagem

3.3 Metodologia de Projetos na Educação Profissional

O mercado de trabalho vem sofrendo diversas modificações, e atualmente, falamos em crise no país, uma fragilidade econômica que trouxe a falta de empregos. Prado (2011), comenta sobre a situação, e alerta para a insuficiência na formação dos jovens ingressos no mercado de trabalho causada pela predominância do ensino tradicional. Para o novo século, o sistema de produção no Brasil solicita colaboradores “flexíveis” e com “disposição profissional em absorver lições a partir de qualquer experiência”, requer também, “inteligência, conhecimento, adaptar-se a novas situações e trabalhar em equipe em conformidade com um pensamento coletivo” (PRADO, 2011, p.91).

Os avanços tecnológicos vêm em ritmo acelerado e avançam transformando vários campos da vida. Essa cadência determinada pela tecnologia passa a exigir um profissional que saiba tomar decisões e executar ações adequadas e cada vez mais rápidas.

A nova formação para o mercado precisa contemplar da especialização em determinadas áreas do saber, à uma formação básica em ciências, linguagem e humanidades (PRADO, 2011), priorizando a aprendizagem dos discentes e seu desenvolvimento para atuar como protagonista na sociedade.

Deparamo-nos, com uma situação em que a sociedade contemporânea tem se mostrado cada vez mais complexa em seus processos (PRADO, 2011), gerando assim cada vez mais variáveis, que só podem ser compreendidas ao assumirmos a visão de que todas as coisas estão integradas em um todo e funcionam como uma grande rede.

Olhando para a escola atual, percebemos uma defasagem entre o que o mundo moderno exige e o que ela ensina. Ainda vemos professores e gestores conformados com o sistema educacional presente, não permitindo que as tecnologias e as mudanças que provocam entrem na escola. Pois não basta, trocar o pincel pelo projetor digital para se considerar um professor tecnológico e inovador.

De maneira contrária, os currículos, as aulas, os professores e os alunos, precisam ser integrantes ativos de um processo de ensino e aprendizagem vivo, dinâmico e em constante transformação. A Educação Profissional, pela sua própria estrutura, necessita de agilidade e flexibilidade (PRADO, 2011). Portanto, para alcançar objetivos de uma formação integral capaz de satisfazer as demandas do mercado de trabalho é necessária uma metodologia onde suas ações contemplem o desenvolvimento de competências essenciais para a vida.

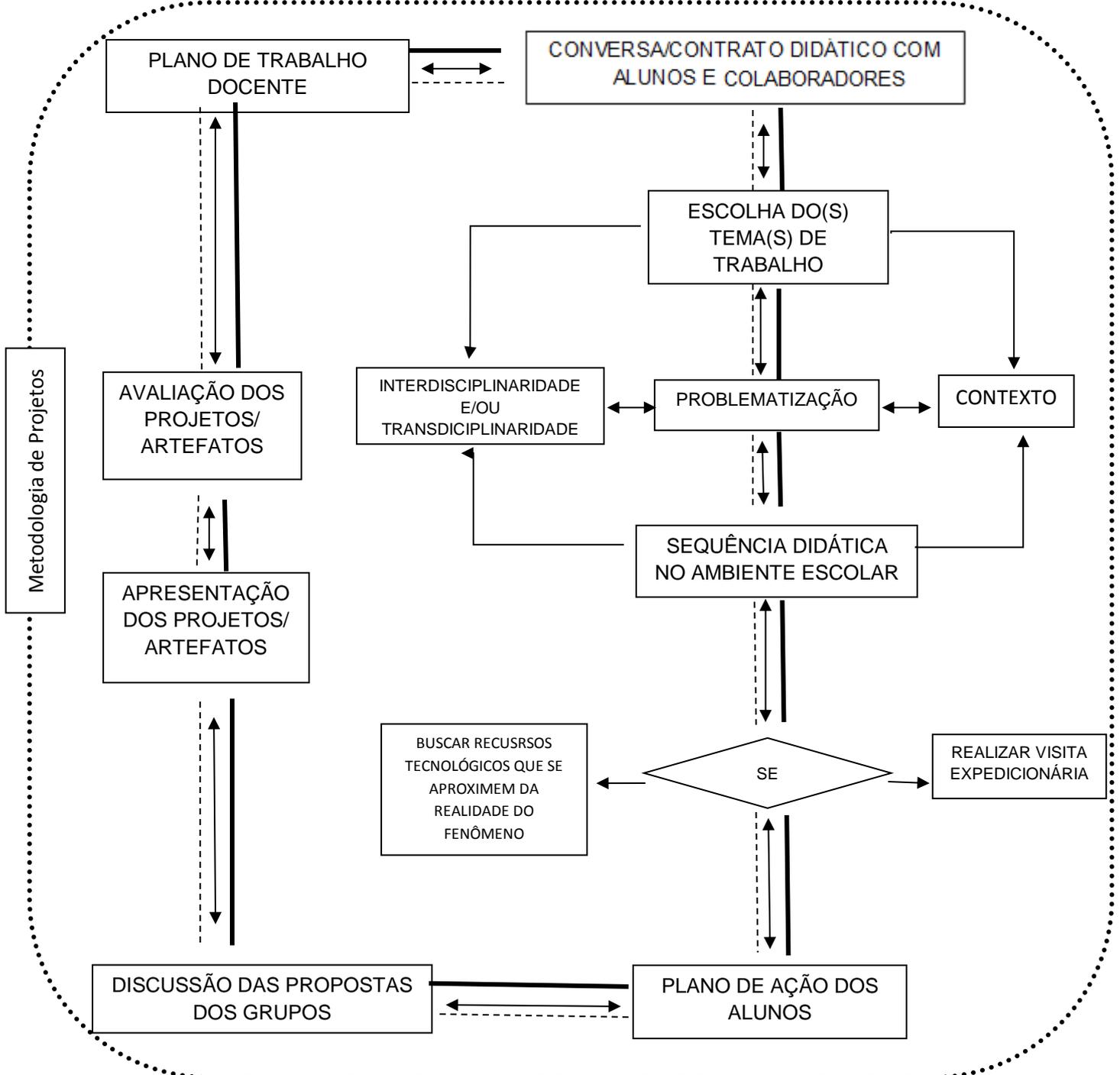
Assim, considera-se a Metodologia de Projetos na Educação Profissional, como uma estratégia de promover uma formação para atuar em espaços concretos, como na escola, em ambiente familiar, no trabalho, ou diante de desafios e problemas sociais, como a violência, o preconceito e a fome.

A escola do século XXI tem a função de preparar cidadãos qualificados para esse novo tempo.

Dito de outro modo, não adianta apenas alguém se “formar” para exercer alguma profissão, função ou ocupação. Importa, sim e sobretudo, estar permanentemente “em estado de estudo”, pois como tudo muda a todo momento, se estacionar no tempo o deixará para trás na companhia de uma crescente multidão e desqualificados, desempregados ou subempregados, como se pode ver pelas informações que nos chegam todos os dias. (PRADO, 2011, p. 6)

A Metodologia de Projetos vem apresentar uma nova forma de desenvolver nos estudantes dos cursos de Educação Profissional competências e habilidades necessárias a esse novo mundo tecnológico, que procura profissionais cada vez mais flexíveis e criativos para lidarem com a instabilidade do novo sistema produtivo.

3.4 Sistema de Trabalho da Implementação da Metodologia de Projetos no Ensino de Física



- LEGENDA:
- Relação lógicas e direta dos elementos que compõem o modelo
 - Trabalho Colaborativo
 - Metodologia de Projetos
 - Aprendizagem

Fonte: Adaptação do modelo de fases do projeto de Metodologia de Projetos com aprendizagem colaborativa de Behrens. Behrens (2015).

3.5 Aspectos dos elementos do Sistema de Trabalho

Quando se destaca a implementação do sistema de trabalho para o Ensino de Física, estamos nos referindo a um conjunto de ações que ao atuarem dentro de uma esfera complexa que é a escola e por inclusão a sala de aula, possamos articular um trabalho coletivo e motivador, e propiciar o desenvolvimento de competências essenciais à vida.

3.5.1 Fase de Planejamento

I. Plano de trabalho docente

Para o êxito do trabalho com projetos, é preciso um bom planejamento, onde cada etapa será elaborada de maneira lógica e intencional pelo professor. A organização das ações pedagógicas deve partir do docente, levando em consideração seu objetivo final que deve ser a aprendizagem do aluno. Para tanto, se faz necessário elementos essenciais para comporem esse documento, como o levantamento de temas, problematização, recursos envolvidos, o contexto ao qual a instituição pertence, as atividades que constituem as sequências didáticas, os critérios de avaliação e possíveis anseios e dificuldades.

É importante mencionar que essa etapa não se comporta de forma rígida, uma receita de bolo, algo que não pode ser mudado, pelo contrário, o fechamento do plano só acontece, depois de concluída a segunda etapa, pois nessa visão os colaboradores da instituição de ensino (gestores, diretores, administrativos, coordenadores, professores e comunidade) e principalmente, os alunos são integrantes essenciais para sua elaboração e desenvolvimento.

II. Conversa/Contrato didático com alunos e colaboradores

Através de um processo democrático, o professor leva seu escopo do Plano de trabalho docente para apreciação dos alunos e colaboradores. Sugestões e críticas farão parte ou reestruturarão o novo plano, de maneira que todos sintam-se motivados ao trabalho.

Temos aqui um momento mais direto de oportunizar a voz do estudante, é um momento de construção entre professor e aluno, onde os dois lados podem falar e ouvir. Nessa etapa, muitas conversas acontecem, em sua maioria de maneira

informal, ganhando proximidade e criando relações importantes para o bom planejamento das ações. Durante todo o desenrolar da proposta, procura-se nortear ações de um trabalho colaborativo, um elemento fundamental para o sucesso do desenvolvimento das atividades, contribuindo na formação de nossos jovens cidadãos.

III. Escolha do(s) tema(s)

A escolha do tema ou dos temas, dependendo da abrangência do projeto, deve estar em acordo com professores e alunos, produto de uma discussão reflexiva e crítica. Behrens (2015) aponta “a escolha do tema como ponto de partida para a definição de uma metodologia de projetos”. Neste ponto, discordamos da autora, pois para a escolha do tema se concretizar, muito já foi construído, mesmo que teoricamente.

O docente sugere temas a turma, na expectativa de que os discentes reajam de maneira crítica, antando opinando e discutindo sobre os mesmos ou até levantando novos de interesse comum. Segundo Prado (2011), “o que caracteriza o trabalho com projetos, pois, não é a origem do tema nem de quem tenha vindo, mas do tratamento dado, o envolvimento e o esforço no sentido de torná-lo uma questão do grupo”.

Elementos importantes como a interdisciplinaridade e/ou a transdisciplinaridade e a contextualização não podem ser excluídos, segundo nosso entendimento. É através deles que o tema ganha relevância para o seu estudo, possibilitando o desenvolvimento de soluções de problemáticas, em colaboração ao processo de ensino e aprendizagem.

Entendemos que a participação ativa dos alunos, professores e colaboradores, independentemente de suas formações profissionais ou sua posição dentro ou fora da instituição é o que propiciará o sucesso na atividade educacional.

IV. Problematização

Essa etapa está atrelada a anterior, a construção ou identificação de problemas reais aos alunos deve estimular os mesmos a construírem suas ideias iniciais de resolução, no debate com a problemática os discentes precisam sentir-se empolgados e desafiados a desenvolverem um projeto. Assim como diz Behrens (2015), “a questão pesquisada deve ter como ponto de partida a curiosidade, as dúvidas, as indagações, o desejo e a vontade, pois a motivação é intrínseca, própria do sujeito que aprende”.

Assim, a qualidade na problematização desencadeia o nível de envolvimento dos alunos, quanto mais perceberem o quão afetados e imersos eles estão no problema maior será empenho, dedicação e responsabilidade tanto em relação ao projeto quanto a sua postura dentro e fora da escola.

3.5.2 Fase de Desenvolvimento

V. Sequência didática no ambiente escolar

A sequência didática é o momento de onde o docente contribuirá com seu conhecimento específico de sua formação, contribuindo para construção do conhecimento necessário para que o aluno desenvolva seu projeto. Defendemos a utilização de aparatos tecnológicos, no ambiente educacional os recursos tecnológicos voltados para o processo de ensino e aprendizagem são chamados de Objetos de Aprendizagem (OAs). Em um tempo tecnológico como o nosso, não é interessante excluir a tecnologia do ambiente escolar, salientamos que esse elemento não se restringe a sequência didática.

Portanto, vídeos, animações, simulações e todo artefato construído com o fim educacional pode compor como elemento articulador das atividades e etapas planejadas que compõem a sequência didática. É importante mencionar que todas as atividades devem promover o desenvolvimento cognitivo de forma individual e coletiva.

VI. Visita expedicionária

O sistema de trabalho propõe um momento fora do ambiente escolarizado e fechado da escola, isso sempre que o tema e a problemática possibilitarem essa saída ao contexto local. O contato e a observação da realidade podem proporcionar aos alunos um grande aprendizado, primeiro porque possibilita que os estudantes tomem consciência de problemas que antes não os viam como tal. Em segundo, considerando que produziram conhecimento teórico, na etapa anterior, de possíveis causas dos problemas, sintam-se capazes de identificar agentes causadores, demais variáveis que não constam no acervo teórico e assim, visualizarem possíveis soluções.

A relação entre o modelo teórico e o real, pode oportunizar os discentes a sentirem-se responsáveis pelo seu bairro, seu município, estado e país. Que por meio

de suas ideias e ações individuais e em grupo, mudanças de qualidade de vida podem acontecer.

De acordo com Gomes et.al (2014), por meio de sua experiência com visitas e também com palestras destinadas aos alunos na área do empreendedorismo, trouxe como resultado “momentos vivificantes em que o empreendedorismo se tornou prática e realidade na percepção dos alunos envolvidos no projeto”. E acrescenta que as atividades influenciaram significativamente nos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes.

VII. Plano de Ação dos alunos

O Plano de Ação dos alunos é um roteiro de planejamento das ações necessárias para o desenvolvimento do projeto. Para isso algumas perguntas deverão ser respondidas dependendo do porte do projeto: O que? Como? Quem? Onde? Por que? Quando? Quanto? As questões organizarão e orientarão os grupos para que delimitem suas ideias.

É fato que para responderem as indagações é necessário que pesquisas sejam realizadas em bibliotecas, internet, vídeos e revistas científicas e na conversa com especialistas da área onde a pesquisa está inserida. Neste ponto o professor, pode sugerir referências como ponto de partida a pesquisa dos alunos.

Dessa maneira, diminuindo o risco de se perderem pelo caminho, absorvendo tudo que encontram sem filtrar as informações ou desconsiderando dados importantes. Além disso, é interessante que funções sejam delegadas e cada aluno se sinta responsável em contribuir com o grupo e em consequência com o artefato final, desempenhando suas ações de forma colaborativa. O professor deve estar ciente do planejamento e da divisão de papéis de cada grupo, podendo orientar cada integrante como conduzir suas ações.

VIII. Discussão das propostas dos grupos

Pode-se observar nessa etapa uma oportunidade de construir conhecimento coletivamente. Os grupos apresentam suas pesquisas, suas ações planejadas e realizadas, defendendo suas ideias e seus projetos. Isso é um resultado da etapa anterior, onde o fruto da organização do grupo veio do desempenho individual de cada integrante.

Durante os argumentos levantados pelos grupos, os estudantes ouvirão opiniões sobre seus trabalhos, é importante que o professor se posicione como moderador nesse momento, induzindo o aluno a refletir sobre as críticas e considerações acerca de suas propostas. Entretanto, cabe ao aluno desenvolver o amadurecimento de aceitar ao não o que foi dito.

IX. Construção dos projetos/Artefatos

Essa etapa é onde os alunos colocam “a mão na massa”, é a transformação de suas ideias planejadas para se tornarem concretas. Um momento onde habilidades manuais e cognitivas são exploradas e desenvolvidas. Novamente, o trabalho em equipe aparece para fortalecer a formação de nossos estudantes. Artefatos, de acordo com Bender (2014), “são itens criados ao longo da execução de um projeto e que representam possíveis soluções, ou aspectos de solução, para um problema”.

Destaca-se, um conjunto extenso de possibilidades de artefatos que podem ser desenvolvidos pelos discentes. O autor lista uma série de itens como, vídeos digitais, portfólios, *podcasts*, websites, poemas, músicas, projetos de arte, peças de um único ato que representem a solução de problemas e outros mais.

3.5.3 Fase de Síntese e Sistematização

X. Apresentação dos projetos/Artefatos

A apresentação dos projetos é o resultado do esforço e dedicação dos alunos em defender uma ideia. A exposição dos artefatos pode ser apresentada pelos alunos autores à comunidade escolar e a comunidade a qual a instituição pertence.

Um espaço precisa ser preparado e organizado para que as equipes coloquem tudo o que aprenderam sobre o tema escolhido, informações relevantes e a solução do problema por meio de seu projeto. Como sugestão, apontamos relevante que um evento seja destinado a apreciação dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos.

XI. Avaliação do projeto

Avaliar o desempenho, a participação dos alunos, professores e colaboradores durante todo o percurso do projeto. Fazer uma reflexão sobre cada etapa desenvolvida, para isso novamente, precisamos da voz dos participantes dessa empreitada rumo a aprendizagem. Devemos avaliar a execução de cada etapa, a participação dos alunos individualmente dentro dos grupos, de acordo com Behrens

(2015). Ouvir sugestões e críticas que possibilitem à mudança ou a manutenção das etapas, sempre com o propósito de melhorar o que já foi feito.

XII. Avaliação da aprendizagem

Durante o desenvolvimento das etapas do sistema, o elemento avaliação da aprendizagem precisa estar inserida, ou seja, a avaliação acontece ao longo do processo, no desenrolar das ações. Os critérios, procedimentos e notas de avaliação devem estar claros, tanto para os professores quanto para os alunos. Behrens (2015), orienta que “as avaliações da aprendizagem devem incluir as atividades individuais e coletivas, bem como o valor atribuído a cada fase do projeto”.

É importante considerar todo o processo através de uma avaliação formativa, com a finalidade de verificar os resultados intermediários, parciais que acontecem ao longo do projeto. Segundo Prado (2011), a avaliação formativa no âmbito da Metodologia de Projetos,

É uma modalidade que busca formar, transformar, por meio de um permanente diálogo, abertura e transparência. Visa criar laços socioafetivos entre os alunos e entre estes e o professor, para que tal sinergia facilite os processos de ensino e de aprendizagem, com benefícios ao futuro profissional que irá ingressar no sistema produtivo e ao professor, que vê a evolução do aluno, o uso bem-sucedido de suas metodologias, mantendo-as ou aprimorando-as se preciso (PRADO, 2011, p. 186-187).

Ressalta-se a avaliação diagnóstica que trata da situação inicial dos alunos, revelará as dificuldades dos alunos e seus conhecimentos prévios, e servirá de base à avaliação dos resultados alcançados, além dos conhecimentos científicos, o desenvolvimento de competências e habilidades se realizado um bom planejamento e a execução das ações do projeto.

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA

O percurso metodológico adotado teve uma abordagem de cunho qualitativo, por se tratar de “uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito” (SILVA e MENEZES, 2005, p.20). Utilizamos também, dados quantitativos para a estruturação de gráficos com as informações obtidas dos questionários aplicados aos alunos e entrevistas com professores da instituição.

O projeto foi realizado no município de Maués, Amazonas, no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM *Campus* Maués.

Nesse contexto, a pesquisa desencadeou-se com 14 estudantes do 3º ano do Curso Técnico em Informática e com 11 Professores das disciplinas que compõem a grade curricular do curso de Informática.

Utilizou-se como instrumentos para coletas de dados:

- a) roteiro de observação participante (Apêndice A);
- b) roteiro de entrevista semiestruturadas para professores (Apêndice B);
- c) questionário inicial (conhecimentos prévios sobre o tema eletricidade) para os alunos (Apêndice C);
- d) avaliação final (conceitos de eletricidade) para alunos (Apêndice D);
- e) questionário final para os alunos sobre o sistema de trabalho adotado (Apêndice E);
- f) caderno de campo do pesquisador.

A escolha pela observação participante ocorreu devido a posição do pesquisador e seus objetivos que são revelados ao grupo que se deseja pesquisar desde o início do processo (LÜDKE e ANDRÉ, 1986), ocasionando assim, uma interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Quanto ao questionário, é importante a clareza nas perguntas e sempre expor o propósito da aplicação desse instrumento, sem esquecer de ressaltar a importância da colaboração de quem irá fornecer as informações (SILVA e MENEZES, 2005). Em nossa pesquisa utilizamos perguntas abertas e de múltipla escolha (escala Likert) para apropriação de informações para o andamento da investigação do processo de ensino-aprendizagem.

A entrevista semiestruturada foi utilizada apenas para os professores que lecionam no curso de Informática 3º ano, com o objetivo de analisarmos sua prática docente dentro de um ambiente da Educação Profissional.

4.1 Caminho Metodológico

A pesquisa foi desenvolvida numa perspectiva sócio histórica, em três momentos: 1) Identificação da realidade; 2) Planejamento e Desenvolvimento dos projetos e 3) Avaliação do planejamento e desenvolvimento dos projetos.

4.1.1 Identificação da realidade

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico para obtenção do perfil cultural do município, assim como a dinâmica do Ensino de Física na turma do 3º ano do Curso Técnico de Informática do IFAM-CMA. Esse primeiro momento é importante para analisarmos a realidade e o cotidiano dos discentes ou nos aproximarmos dele.

Os alunos chegam à escola já trazendo em sua bagagem cultural vários conhecimentos físicos que construíram fora do espaço escolar e os utilizam na explicação dos fenômenos ou processos que observam em seu dia-a-dia. Muitas vezes, constroem até mesmo modelos explicativos consistentes e diferentes daqueles elaborados pela ciência. (BRASIL, 2002).

Foi colocado como proposta um levantamento sobre os alunos egressos do Instituto, para diagnosticar as possíveis insuficiências na formação dos mesmos, entretanto, ao entrar em contato com a coordenação responsável, tomamos ciência de que não há registros suficientes sobre esse público no Instituto, impossibilitando a conclusão dessa etapa.

Em relação aos alunos do ano vigente, foi realizada uma conversa com os mesmos e com os professores voluntários da pesquisa sobre a proposta de como será desenvolvida as atividades mediante projetos. Isso incluiu a autorização dos responsáveis dos discentes menores de idade, e a ciência dos professores mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento para que tudo ocorra dentro da legalidade.

O contato inicial com o público escolhido foi por meio de observações do tipo participante. A familiaridade com o ambiente escolar, inclui acompanhar as aulas de algumas disciplinas que compõem o currículo, averiguando as metodologias utilizadas

pelos professores e a resposta dos estudantes as mesmas sendo registradas no caderno de campo do pesquisador.

De forma concomitante ao período das observações, foram realizadas entrevistas do tipo semiestruturadas com os professores, com o fim de analisarmos as concepções dos professores sobre sua prática docente e o processo de ensino-aprendizagem na Educação Profissional.

4.1.2 Planejamento e Desenvolvimento dos Projetos

4.1.2.1 Intervenção: Sistema de trabalho

Após a primeira etapa concluída, verificamos o quantitativo de alunos e professores voluntários a participarem da pesquisa. Com os estudantes participantes realizamos uma conversa e fechamos um contrato didático, logo em seguida, os mesmos responderam a um questionário inicial com o objetivo de sondarmos os conhecimentos prévios sobre o tema escolhido. Assim, foi possível nos situarmos no ambiente de sala de aula e elaboração do perfil da turma. Depois dos dados coletados, foram tabulados para atuarem como referenciais para pesquisa.

Para o desenvolvimento das ações, se solicitou a colaboração dos professores da Instituição, com o intuito de um trabalho eficaz. Tivemos a parceria de um professor da Base Técnica que colaborou com a aplicação do sistema de trabalho participando de forma direta ao ministrar dois encontros da sequência didática pré-elaborada e depois reestruturada pelo mesmo. A participação dos demais professores limitou-se a entrevista e autorização na observação de suas aulas.

Foi escolhido o tema de trabalho “Eletricidade em Maués” para os alunos do 3º ano de Informática, a escolha veio das observações e estudos sobre o município e suas necessidades atuais. A Metodologia de Projetos baseia-se na problematização, portanto, tratamos o problema com os estudantes por meio de uma questão motriz a ser explorada por todos.

Os estudantes foram divididos em 3 grupos, sendo 2 grupos com 5 integrantes e 1 grupo com 4 integrantes. Cada equipe teve por objetivo final apresentar uma possível solução para questão, num prazo determinado. Para ajudar nas ações das equipes os alunos receberam um Plano de Ação, 5W2H, que permite a estruturação de como irão desenvolver seus projetos, sua estrutura é dividida nas questões, o que **What?** (o que?), **Who?** (quem?), **When?** (quando?), **Where?** (onde?), **Why?** (por

que?), **How?** (como?), **How Much?** (quanto custa?), onde cada aluno desempenharia funções de acordo com o plano de gestão da sua equipe.

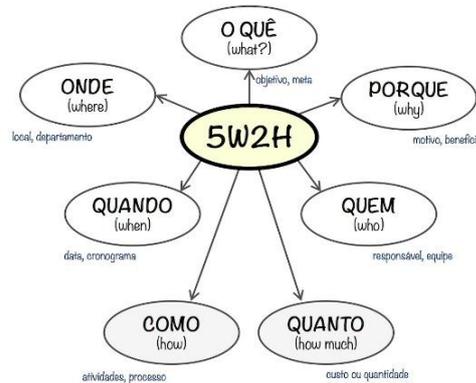


Figura 01 – Gestão de Projetos: Sistema 5W2H
Fonte: <<http://mestredoadwords.com.br/5w2h/>>

Para suporte teórico foram elaboradas seqüências didáticas (Apêndices F, G, H e I) estruturadas para 5 encontros, que possibilitaram a fundamentação científica e o desenvolvimento de habilidades específicas em cada atividade programada, prezando pelo trabalho em equipe.

Como mencionado, os estudantes trabalharam em equipes, tendo o professor colaborador como mediador e orientador no processo de ensino e aprendizagem, exercendo um papel fundamental na prática por projetos. A estruturação das seqüências teve como objetivo o desenvolvimento cognitivo e atitudinais necessárias a vida em uma sociedade contemporânea. Em vista desses objetivos, o processo foi mediado através de Objetos de Aprendizagem (OAs) como: vídeo, animações, experimentos simples, Arduino e aula de campo.

Os Objetos de Aprendizagem (OAs) surgem como um recurso tecnológico inovador para desenvolver e contribuir com as competências e habilidades dessa geração digital. Ainda não existe uma definição universal sobre os OAs, mas concordamos com a ideia de Braga e Menezes (2014), quando “considera como objetos de aprendizagem aqueles que podem interferir diretamente na aprendizagem”. Esses objetos podem ser digitais ou não.

A cada encontro um ou mais combinações de OAs seguiram uma estrutura lógica e intencional procurando abordar os principais conceitos de Eletricidade, de

maneira contextualizada e interdisciplinar, priorizando a participação do aluno em cada etapa planejada.

As atividades, a descrição e análise em cada situação particular dentro da sala de aula foi registrado no caderno de campo do pesquisador. É importante mencionar que sempre que possível foi reservado um tempo para discussão do problema proposto, onde as equipes tiveram a oportunidade de discutirem e modificarem sempre que necessário seus planejamentos, até que se definisse uma proposta de projeto.

Uma visita expedicionária a Termoelétrica da cidade foi realizada para contribuir com a compreensão dos conceitos vistos em sala de aula mediados pelos OAs. Nesse ambiente, os alunos foram orientados a registrarem informações que consideraram relevantes para a criação de seus projetos, e assim elaborassem um relatório sobre o local de exploração.

Depois dessa etapa concluída, os grupos se reuniram para concluir seus planos e suas ideias de projetos. Após esse momento, apresentaram suas ideias para os demais colegas e para o professor que veio a contribuir com o trabalho de cada equipe.

A partir desse momento iniciou-se a execução dos projetos. O produto final elaborado pelos estudantes foi apresentado em sala de aula para as demais equipes e professor. Durante as apresentações os alunos trouxeram os conceitos de eletricidade que foram explorados durante as sequências didáticas.

4.1.3 Avaliação do Planejamento e Desenvolvimento do projeto

Nesta fase, após a apresentação dos projetos de trabalhos dos alunos, os mesmos responderam a uma avaliação final que tinha como objetivo avaliar a aprendizagem dos conceitos envolvendo eletricidade. Os discentes ainda responderam a um questionário final com o objetivo de avaliar a sua visão sobre as ações realizadas durante o projeto.

O material foi coletado em cada fase, questionário inicial, registros das observações das aulas dos docentes, entrevistas, a fase de intervenção, avaliação final e questionário final. Esses dados foram analisados através de Análise de Conteúdo, o que para Lüdke e André (1986, p. 45), “analisar os dados qualitativos

significa “trabalhar” todo material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observação, as transcrições de entrevista, as análises de documentos e as demais informações disponíveis”.

A Análise de Conteúdo pode ser constituída, segundo Moraes (1999) como

uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum.

Em relação ao método, utilizamos as orientações de Bardin (1999) que são constituídas de cinco etapas: Preparação das informações; Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades; Categorização ou classificação das unidades em categorias; Descrição e Interpretação.

Com a análise realizada verificamos a funcionalidade teórico prática do sistema de trabalho adotado em colaboração ao processo de ensino e aprendizagem da Física na Educação Profissional por meio da Metodologia de Projetos.

CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo está dedicado a apresentação e análise das fases da pesquisa: Identificação da realidade, Planejamento e desenvolvimento dos projetos e Avaliação do planejamento e desenvolvimento dos projetos. É importante dizer que a fase de Avaliação aconteceu durante as demais fases, pois entendemos avaliar como um processo e não como uma etapa, dessa forma foram apreciados o desenvolvimento das ações, as quais julgamos mais relevantes que o produto final.

5.1 Identificação da realidade.

5.1.1 Contexto Maueense.

O município de Maués, de acordo com IDAM (2011), está localizado na Região do Médio Amazonas, a uma distância de 268 km em linha reta da capital Manaus e a 356 km pela via fluvial. Em 1892, o nome Maués foi dado ao município devido à presença da tribo indígena dos Maués, iniciadora do cultivo do guaraná na região (IBGE, 2017).

No município se comemoram várias festas de natureza religiosa como, a Festa de São Sebastião, Festa do Divino Espírito Santo, Corpus Christi, Festa de São Pedro, Festa Nossa Senhora da Conceição e Festa de Santa Maria, também há as festas populares como o aniversário da cidade, o Festival de Verão e a Festa do Guaraná (IDAM, 2011), fruto pelo qual o município é conhecido e reconhecido nacionalmente.

A população da cidade, segundo o censo de 2010, possuía 52.236 de habitantes, onde 25.832 habitantes residiam na área urbana e 26.404 habitantes na área rural do município. Uma nova estimativa populacional de 2017 nos mostra um aumento da população para um contingente de 62.212 de habitantes (IBGE, 2017).

Esse aumento populacional de forma desorganizada tem possibilitado o surgimento de problemas em várias áreas. De forma mais direta, temos a falta de infraestrutura nas ruas da cidade, isso inclui a falta de asfalto, sinalização e iluminação, assim como a insuficiência de policiamento na cidade e as frequentes “quedas de energia” principalmente no segundo semestre do ano. Questões ambientais como poluição devido ao desmatamento constante em áreas próximas a cidade e lixo na praia e em seus arredores. São alguns pontos críticos que já estão

presentes no cotidiano do cenário maueense e que precisam ser observados e submetidos a uma intervenção não apenas dos governantes, pois sabemos que é obrigação, mas também do trabalho coletivo da população local.

5.1.2 Perfil da Turma do 3º ano do Curso Técnico e o Ensino de Física.

Como resultado das observações das aulas na turma do 3º ano do Curso Técnico em Informática, podemos destacar alguns pontos importantes para construção do perfil da mesma.

O primeiro ponto, a turma é o resultado da junção de duas turmas iniciais, que ingressaram na Instituição em 2016, como alunos do 1º ano do Ensino Médio Técnico. Entretanto, devido ao alto índice de reprovações e evasões, atualmente, temos uma única turma de 3º ano composta por 30 discentes.

Essa situação trouxe uma série de dificuldades, uma delas está no relacionamento da turma, pois criaram uma divisão entre eles, as chamadas “panelinhas”, como se ainda continuassem em turmas distintas. Essa estrutura dificultou as conversas e as atividades em grupo, pois cada aluno procura se relacionar com aqueles que vieram da sua turma de origem e pouco interagem com os demais.

Outro ponto observado é a quantidade de alunos faltosos, uma situação que precisa ser averiguada pelos professores e encaminhada ao setor pedagógico da Instituição. Sinalizando negativamente, o descomprometimento por parte dos discentes é evidente, muitas vezes, não faziam as atividades de casa solicitadas pelo professor deixando para concluírem no horário de outras disciplinas. E, para determinadas disciplinas, os alunos simplesmente, baixam a cabeça e dormem durante toda a aula. É claro, que essa conduta depende da postura de cada professor em sala de aula. Um ambiente em que mostra-se necessário a intervenção por parte dos envolvidos no processo educacional.

Particularmente, na disciplina de Física, a interação entre professor-aluno durante as aulas quase não acontece, quando o docente tenta interagir por meio de uma pergunta, dificilmente há alguém que responda, predominando um silêncio durante quase toda a aula. Quando um diálogo se inicia, é sempre desenvolvido pelos mesmos grupos de alunos, que em meio as dificuldades ainda mostram-se motivados em aprender.

As aulas acontecem uma vez por semana, com duração de 50 minutos, e desenvolve-se de maneira predominantemente tradicional, por meio da exposição dos conteúdos, e dos conceitos transmitidos sem associação com as questões cotidianas, sem levar em consideração a vida no contexto maueense. Os exercícios são em sua maioria do livro didático ou trazidos pelo professor de seu acervo pessoal. As atividades do professor são transcritas na lousa ou projetadas ou ditadas e precisam ser copiadas no caderno.

Os professores demonstram um conhecimento específico muito bom, pleno domínio dos conteúdos trabalhados dentro da área da Física. Entretanto, esse conhecimento não alcança a maioria dos discentes, que se preocupam em “passar” de ano, sendo a Física mais um componente curricular a ser “vencido”. Em uma conversa, informal com os alunos, muitos relataram que consideram a Física até “importante”, “legal”, mas que não pretendem seguir uma profissão onde ela se manifeste.

Segundo Oliveira (2006), o grande problema do ensino tradicional, onde as aulas são ministradas baseando-se na metodologia expositiva, e na memorização, “é o risco da não-aprendizagem, já que não há interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento, o que torna essa metodologia pouco adequada à formação dos jovens estudantes para a vida”.

Pelo que foi apresentado, inferimos como resultado parcial que a turma possui um perfil apático, de pouca interação com os professores e posiciona-se em grande parte das aulas de forma passiva, a maioria é desprovido da responsabilidade para com seus estudos e conseqüentemente, da construção de seu próprio conhecimento. Entretanto, essa situação é vista como um pedido evidente de que há a necessidade de intervirmos mais intensivamente nesse ambiente. Fortalecer aqueles onde a motivação e vontade de se desenvolver está presente e oportunizar os demais a percepção que são capazes de desenvolver-se por meio de uma aprendizagem significativa.

5.1.3 Observações e Entrevistas com os Professores

O grupo de professores participantes da pesquisa foi formado por 10 docentes de várias disciplinas da Base Comum Curricular e da Base Técnica do Curso Técnico de Nível Médio em Informática do IFAM-CMA. Na Base Comum Curricular se

trabalhou docentes das disciplinas: Língua Portuguesa e Literatura Brasileira, Matemática, Biologia, Física, Geografia, História, Filosofia e Educação Física. Na Base Técnica, cada professor está habilitado a lecionar um grupo específico de disciplinas que compõem a matriz curricular do curso, para a turma do 3º ano as disciplinas foram Rede de Computadores, Linguagem de Programação II, Sistemas Operacionais e Banco de Dados II.

Os professores foram identificados pelos elementos P1, P2,...,P10, a fim de preservar a identidade dos mesmos. O grupo entrevistado possui as seguintes características: são docentes da idade entre 25 e 53 anos, o tempo de profissão docente compreende um intervalo de 2 a 30 anos, sendo que o tempo de trabalho voltado à Educação Profissional no IFAM-CMA compreende um intervalo de 1 a 7 anos. Quanto a sua formação e qualificação, temos: 3 Graduados, 2 Especialistas, 4 Mestres e 1 Doutor.

O perfil inicial dos professores compreende um grupo onde a experiência e os primeiros passos da vida docente se encontram e se relacionam, essa configuração é importante para o processo do aprender a ensinar, pois é a partir das experiências e ideais que circulam no ambiente que fará com que o professor seja capaz ou não de desenvolver-se como educador. Langhi e Nardi (2013, p. 22) nos dizem que “a continuidade da aprendizagem docente é marcada por pelo menos três trajetórias de formação: a vida do indivíduo, a formação acadêmica que teve, e a escola onde ele trabalha”.

Ao estudar e analisar na categoria **Planejamento**, obtivemos as seguintes informações, ficou esclarecido que a Instituição disponibiliza um padrão de estrutura do Plano de Ensino (formulário) aos professores, onde os mesmos o preenchem de acordo com seus objetivos para o ano letivo. Os docentes elaboram e entregam desse documento de forma semestral a sua chefia imediata.

Quanto ao Plano de Aula, cada professor fica livre para elaboração do mesmo, não há padrão dado pela instituição e o mesmo não é um documento cobrado pela Instituição. Por isso, muitos docentes ficam livres para estruturarem seus planos de aula da maneira que melhor lhe convém, ou semanal, ou bimestral, ajustando à medida que haja necessidade.

Um ponto levantado pelos docentes durante a entrevista é a falta de apoio pedagógico para elaboração e execução do planejamento durante o ano letivo, pois os planos precisam ser entregues em prazos definidos, entretanto, o retorno da apreciação e acompanhamento referente as ações contidas no documento não chegam de forma efetiva aos educadores. Diante disso, Luckesi (2011, p.165) trata o Planejamento como uma das atividades essenciais da prática docente, tanto que descreve como um “ato decisório político, científico e técnico”.

Com questão acerca dos pontos essenciais no planejamento, é predominante a resposta dos professores, priorizando o conteúdo como o elemento mais importante quando está preparando uma aula. O elemento conteúdo estava na fala de 8 dos 10 professores. Ao listarem seus pontos mais relevantes, outros também surgiram, como a subjetividade do aluno, a cooperação, a integração da teoria com a prática, formação de conceitos, metodologia, avaliação, contexto dos alunos e o desenvolvimento da autonomia.

Nessa categoria, se determinou uma frágil aproximação entre a equipe pedagógica e o corpo docente. A falta ou pouca interação entre as duas partes pode ser um fator pelo qual a meta principal das aulas seja o conteúdo, trazendo uma aprendizagem voltada predominantemente para os vestibulares, um forte indício de um ensino tradicional.

Na categoria **Conteúdo**, perguntou-se sobre a prática na busca de atividades diversificadas a cada conteúdo a ser trabalhado. Em resposta, 7 docentes (P1, P3, P4, P5, P6, P7 e P8) afirmam sempre estar buscando por novas formas de trabalho a cada conteúdo enquanto os outros 3 professores (P2, P9 e P10) dizem não ter a prática, mas a medida do possível, dependendo do conteúdo torna-se possível explorar novas atividades.

Ao questionarmos sobre a prática de sondagem sobre os conhecimentos prévios dos alunos antes de iniciar um novo tópico ou unidade, os professores em sua maioria afirmam usar dessa prática, 6 professores (P1, P3, P6, P7, P9 e P10), mas colocam que são realizadas normalmente no início do ano letivo, em forma de teste diagnóstico ou perguntas sobre o assunto ou como forma de revisão do conteúdo. Dois professores (P2 e P4) dizem não se apropriar dessa prática e 2 (P5 e P8) às vezes.

Foi determinado ter em conta uma visão simplificada dos docentes quando se fala de conhecimentos prévios, pois os tratam como simples e pequenos conceitos necessários para algo mais abrangente. Essa concepção não está de acordo com o que nos ensina Moreira (2011, p. 28), onde descreve que os conhecimentos prévios ou subsunçores podem ser vistos como “proposições, modelos mentais, construtos pessoais, sociais e, é claro, os conceitos já existentes na estrutura cognitiva de quem aprende”.

A próxima pergunta trata da carga horária das disciplinas e se a mesma se encontra adequada para uma formação técnica em Informática. Obtivemos as informações seguintes: 8 docentes (P1, P2, P3, P4, P6, P7, P8, P10) afirmam ser suficiente e 2 (P5 e P9) consideram insuficiente. De acordo com o professor P1, “a carga horária é suficiente, entretanto o conteúdo precisa ser suprimido”, já para P5, “(...) é suficiente, mas a distribuição não é correta”.

Aqui, observa-se que os professores sinalizam para uma má distribuição na carga horária e o inchaço de material a ser cobrado, por isso os docentes acabam por priorizar o conteúdo, a transmissão do conhecimento e reprodução dos mesmos. De acordo com Langui e Nardi (2012, p.41) “(...) tal abordagem não passa de um ensino tradicional, baseada na transmissão verbal de conceitos e memorização mecânica, com uma visão simplificadora do ensino, do professor e de sua formação”.

Na categoria **Aluno**, sobre como o professor avalia o seu grau de interação com os alunos de Informática, obtivemos como resultado: Ótimo – 4 professores; Bom – 4 professores; Médio – 2 professores; Pouco – 0 e Muito Pouco – 0.

Durante as observações, percebemos o esforço por parte de alguns docentes em manter um diálogo com a turma, entretanto, essa interação tornou-se mais visível em disciplinas particulares.

Em relação as propostas de intervenção aos diferentes ritmos de aprendizagem em sala de aula, os professores listaram as ações expostas na Tabela 02.

Tabela 02: Propostas de intervenção.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Propostas de Intervenção para diferentes ritmos de aprendizagem	Número de vezes
Acompanhamento individual	7
Cooperação entre alunos de diferentes níveis	2
Monitoria	2

Equipe pedagógica	2
Horário de Atendimento ao aluno	2
Aumento no número de avaliações	3
Recuperação	2
Conversa com os pais	1

Das ações acima, os docentes em sua maioria optam por tratar as dificuldades dos discente de forma individualizada, tratando cada aluno com suas particularidades. Entretanto, é importante considerar o aluno em suas múltiplas dimensões: pessoal, profissional, emocional e social (BEHRENS, 2003, p. 28), sem priorizar apenas o cognitivo do discente, mas correlacionar todos os seguimentos que o compõe como ser humano.

Os docentes foram questionados sobre a possibilidade de elementos como a interdisciplinaridade e a contextualização atuarem em suas disciplinas. Em resposta obtivemos uma unanimidade afirmando ser possível e imprescindível que esses elementos façam parte do ensino em suas disciplinas. Entretanto, a prática dos mesmos nem sempre acontece, e os motivos foram listados:

- a) acúmulo de conteúdo;
- b) dificuldade em relacionar as disciplinas, encontrar pontos em comum;
- c) Não é uma tarefa fácil;
- d) A relação é mais fácil com as disciplinas da mesma área de conhecimento.

A inserção da interdisciplinaridade e da contextualização são elementos essenciais para a formação de futuros profissionais da Informática, assim como de todo estudante, pois permite uma conexão entre as ciências e sua manifestação no cotidiano das pessoas, facilitando assim a aprendizagem dos alunos. Segundo Moraes e Küller (2016, p. 345), as

formas metodológicas que exigem contextualização e interdisciplinaridade são as mais frequentemente consideradas nas referências internacionais para transformar a metodologia em coadjuvante na integração curricular e para obtenção de maior motivação e de melhores resultados de aprendizagem dos estudantes do ensino médio.

Quanto à forma de trabalho com os alunos, a maioria dos professores (9 docentes) procuram utilizar atividades voltadas tanto para o desenvolvimento individual quanto o coletivo, nas falas dos professores, P1 nos diz, “procuro balancear, sem priorizar, dependendo do desempenho dos alunos”, P3 reafirma o “trabalho coletivo para ter interação, importância do trabalho coletivo sem descartar o individual”.

Trazendo a fala de Luckesi (2011, p. 139), o docente deve “estar interessado em que os educandos aprendam e se desenvolvam, individual e coletivamente”, para isso o trabalho planejado e intencional é essencial, pois habilita o aluno a construir sua autonomia em meio a uma vida social. Nesse ponto, a interação entre alunos favorece a visão conectada das relações sociais, onde opiniões e sentimentos convergem e divergem em um mesmo ambiente, formando relações complexas que transcendem o ambiente escolar.

Os instrumentos avaliativos são indicativos essenciais para verificação do desenvolvimento dos discentes. O Gráfico 01 mostra os instrumentos utilizados pelos professores para avaliar a aprendizagem dos seus alunos.

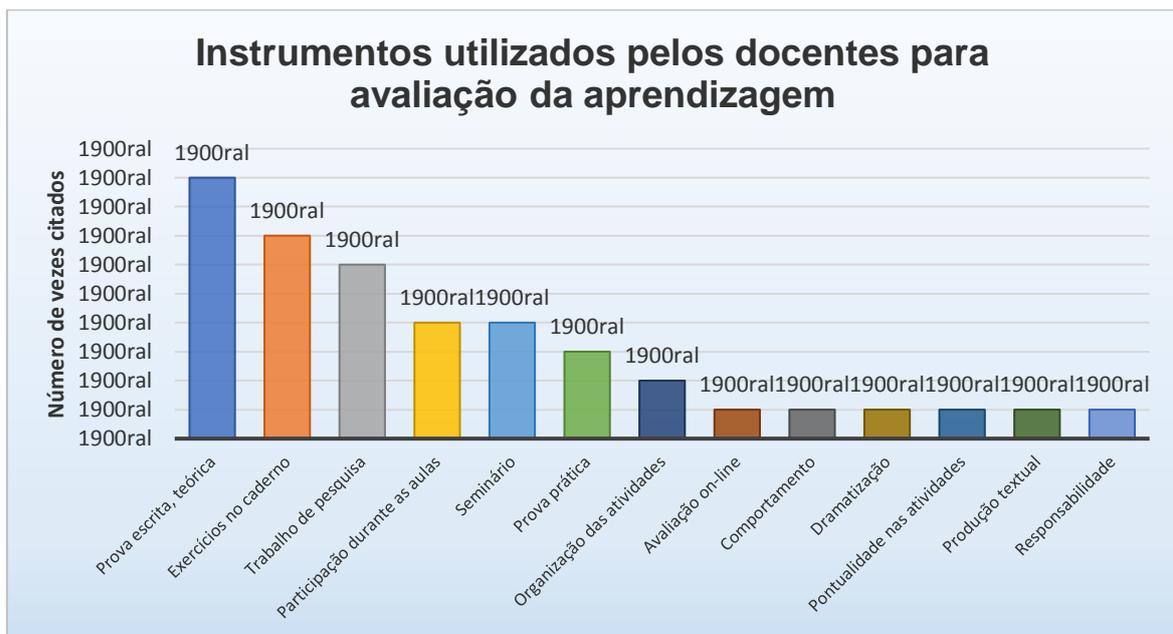


Gráfico 01: Instrumentos de avaliação da aprendizagem utilizados pelos docentes.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os instrumentos predominantes, carregam a forma como o ensino tem se manifestado em sala de aula. A valorização da racionalidade deixando de lado o desenvolvimento de competências à futura profissão dos discentes. Durante as

entrevistas, os professores justificam suas escolhas pelos instrumentos devido principalmente à grande quantidade de conteúdo programático, principalmente das disciplinas da Base Comum que serão cobradas nos vestibulares. Corroborando com as falas dos professores, Moraes e Küller (2016, p. 157) em sua pesquisa com docentes, apontam como principais preocupações da avaliação: “o foco em processos seletivos para cursos superiores”, assim “os enfoques são segmentados e tendem a reforçar ainda mais o isolamento disciplinar”.

5.1.4 Questionário de Conhecimentos Prévios

O questionário de conhecimentos prévios foi utilizado com os objetivos de sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos de eletricidade e conhecer a opinião dos alunos sobre a disciplina de Física. Além de obter informações como a idade, sexo e cidade de origem do aluno. O questionário foi aplicado somente aos alunos que participaram de forma voluntária no projeto, um total de 14 alunos.

A idade do grupo participante compreende um intervalo de 15 a 19 anos, sendo 3 do sexo feminino e 11 do sexo masculino. Quanto a cidade de origem, 11 alunos pertencem ao município de Maués e 1 da cidade de Santarém-PA. São jovens alunos que compreendem a realidade do município, suas dificuldades e também suas belezas.

Como resultado das primeiras questões obtivemos a seguinte distribuição percentual, conforme Tabela 03.

Tabela 03: Questionário inicial sobre a opinião dos alunos sobre a disciplina de Física.
Fonte: Dados da pesquisa.

Questões	Respostas (%)				
	Bastante	Muito	Médio	Pouco	Muito pouco
1.1 Relevância da Física em seu cotidiano.	14,0	14,0	65,0	7,0	0,0
1.2 A importância da disciplina de Física na sua formação Técnica em Informática.	14,0	14,0	65,0	7,0	0,0
1.3 O grau de motivação do estudo da Física.	7,0	14,0	79,0	0,0	0,0

Na reflexão e análise dos dados recolhidos por meio da tabela, que a maioria dos alunos considera mediana a relevância da Física no seu cotidiano, ou seja, existe a percepção da importância da ciência, mas que se mostra distante de sua realidade.

A questão seguinte também traz um resultado semelhante, onde a maioria dos participantes, 9 alunos (65%), considera médio, a importância da Física na sua formação profissional. Porém, o que mais nos preocupa é o resultado de 11 alunos (79%) dos discente considerarem como médio sua motivação ao estudo da Física.

Isso pode ser, a manifestação de uma situação onde o ensino veio se desenvolvendo de maneira pouco contextualizada e sem aplicabilidade dos conceitos físicos. Sem motivação torna-se insuficiente o uso por metodologias diversificadas.

Com o objetivo de sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos de eletricidade, foram estruturadas questões (APÊNDICE C) para esse fim.

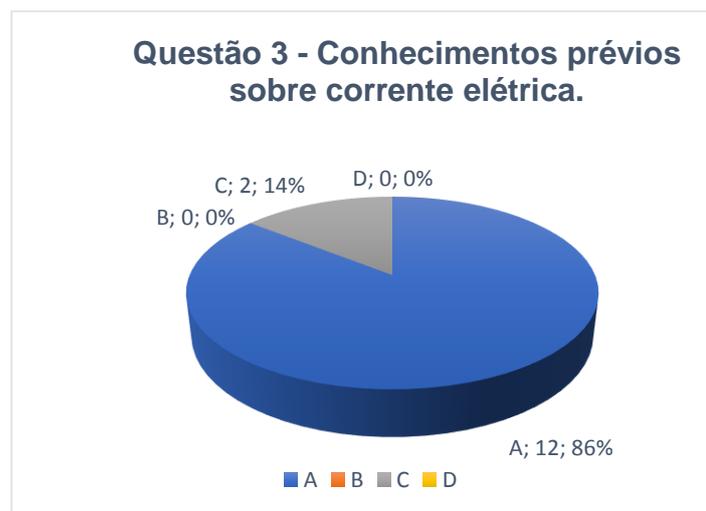


Gráfico 02: Questão 3 - Conhecimento sobre Corrente Elétrica.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O resultado da questão 3, conforme o Gráfico 02, mostra um conhecimento prévio dos alunos sobre corrente elétrica, pois possuem a percepção de movimento organizado de cargas em um condutor, porém não fazem relação com sua dependência com a ddp ou tensão elétrica submetida no fio.

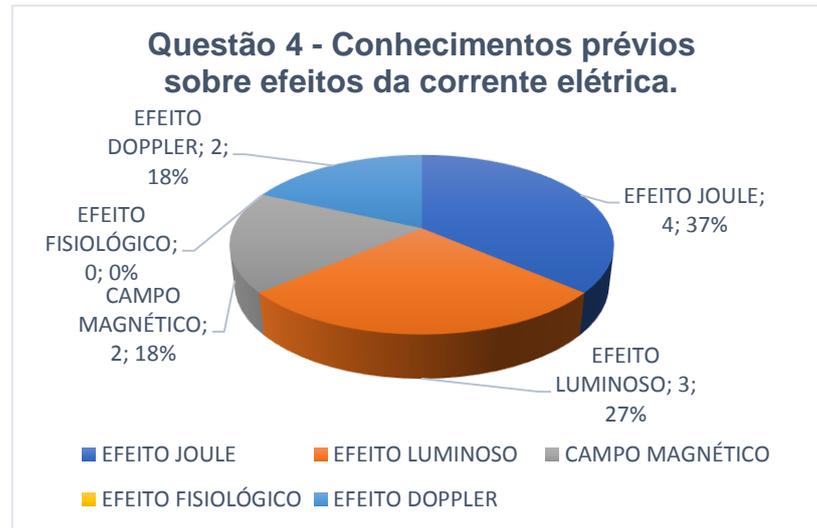


Gráfico 03: Questão 4 - Efeitos da corrente elétrica.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

As respostas dadas pelos alunos, no Gráfico 03, mostram seu pouco conhecimento sobre os efeitos que a passagem da corrente elétrica pode causar. É um momento para nos questionarmos sobre como o Ensino de Física vem se desenvolvendo em sala de aula, pois é através dessas manifestações que podemos identificar a presença da corrente elétrica em nosso dia a dia e trazer características e conceitos de outras disciplinas como a Química e a Biologia.

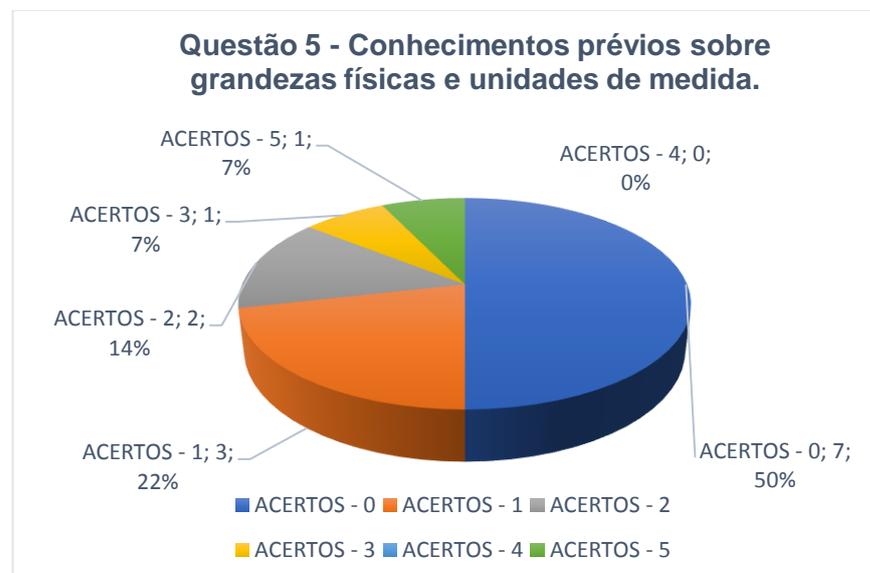


Gráfico 04: Questão 5 - Relação entre as grandezas físicas e suas respectivas unidades de medida.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Do Gráfico 04, destaca-se a escala de acertos em relacionar grandezas físicas com suas respectivas unidades de medida. Percebemos que os discentes possuem

uma dificuldade em fazer relações, ou porque não conhecem as grandezas ou ainda, porque as confundem. Há uma confusão, principalmente com as grandezas, corrente elétrica (A), diferença de potencial (V) e potência elétrica (W).

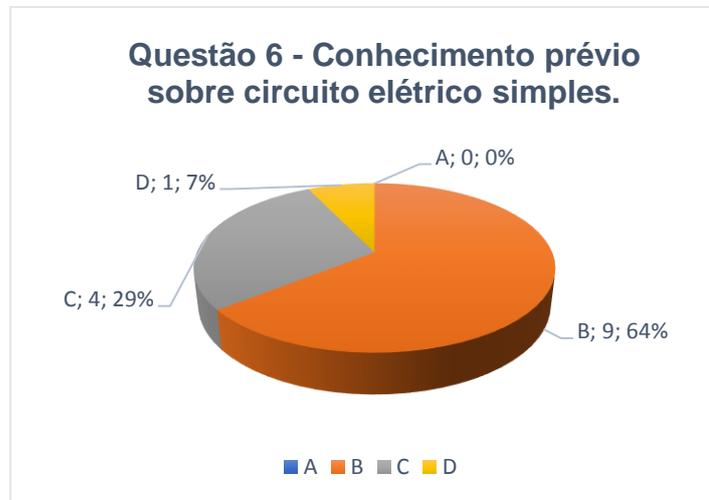


Gráfico 05: Questão 6 - Conhecimento teórico de como acender uma lâmpada fechando um circuito simples.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Nessa situação, a maioria dos alunos possuem um conhecimento prévio sobre como acender uma lâmpada fechando um circuito simples, Gráfico 05. Por ser uma ação comum no dia-a-dia, os discentes foram capazes de opinar considerando sua experiência. Entretanto, a maioria não optou pela questão correta (letra C), isso foi o reflexo de uma deficiência de análise da questão, pois a simples inversão dos fios de conexão foi suficiente para considerarem que a lâmpada não acenderia.

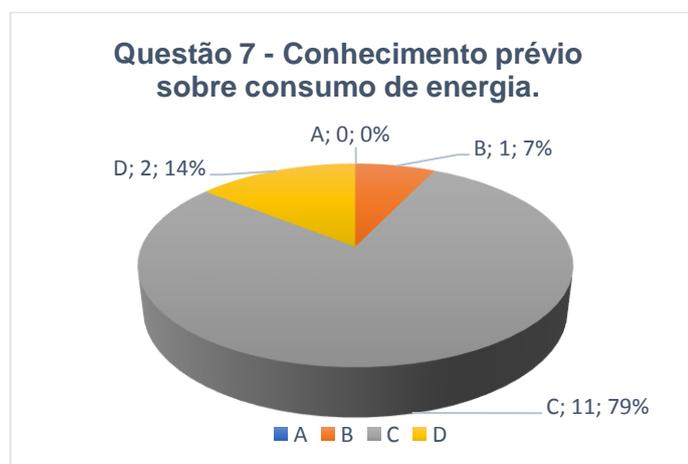


Gráfico 06: Questão 7 - Conhecimento sobre consumo de energia.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na questão 7, Gráfico 06, os discentes possuem um conhecimento prévio sobre o cálculo do consumo da energia elétrica, entretanto, a maioria dos discentes não assinalaram a opção correta devido a erros básicos de cálculo, como na multiplicação dos valores e no trabalho com múltiplos de unidades em base 10.

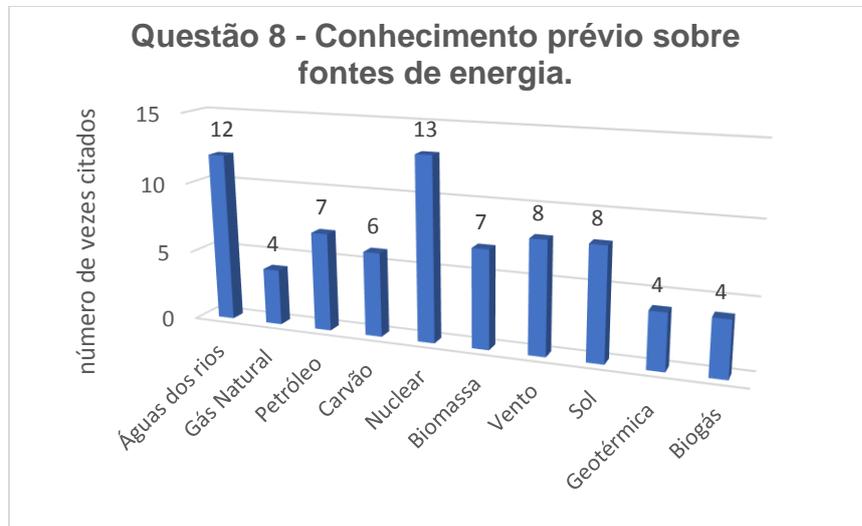


Gráfico 07: Questão 8 - Fontes de energia elétrica.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O Gráfico 07, lista as fontes de energia elétrica mais citadas pelos alunos. O resultado é interessante, pois a energia nuclear aparece como a mais citada, deixando a energia produzida pelas águas em 2º lugar e a energia dos ventos e a solar em 3º lugar. Isso pode demonstrar um interesse dos discente por essa fonte energia, ainda pouco utilizada no Brasil, mas que já desperta a curiosidade dos mesmos.

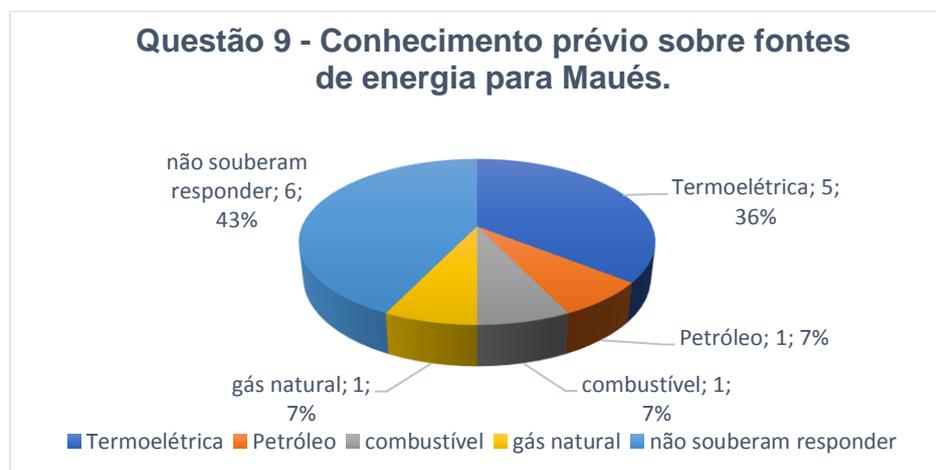


Gráfico 08: Questão 9 - Fontes de energia elétrica em Maués.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Das respostas dos alunos, se infere uma falta de entendimento sobre o que é uma fonte de energia, isso é claramente percebido no Gráfico 08, onde 5 discentes trazem a usina Termoelétrica como fonte de energia e 6 alunos não souberam responder à questão, mesmo tendo na questão anterior uma lista com as principais fontes.

As respostas mostraram que os discentes possuem um conhecimento prévio sobre eletricidade pouco estruturado, com alguns conceitos confusos e fundamentados na sua experiência de vida. A avaliação do questionário possibilitou a verificação de determinadas insuficiências dos alunos, como de cálculo básico, conhecimento sobre unidades de medidas e seus múltiplos e conseqüentemente, submúltiplos. Todos esses pontos, podem juntamente com outros mais, ser os responsáveis pela desmotivação do grupo ao estudo da Física.

5.2 Planejamento e Desenvolvimento dos projetos.

A fase de Planejamento e Desenvolvimento dos projetos está compreendida na intervenção do sistema de trabalho baseado na Metodologia de Projetos.

5.2.1 Sistema de Trabalho – Metodologia de Projetos.

A intervenção do sistema de trabalho foi desenvolvida no município de Maués, nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas *Campus* Maués. O público contemplado foram 14 alunos voluntários da turma do 3º ano do Curso Técnico na Forma Integrada de Nível Médio em Informática de 2018.

5.2.1.1 Fase de Planejamento

I. Plano de trabalho docente

A organização das ações pedagógicas foi projetada com o objetivo da aprendizagem dos alunos. O Plano de trabalho trazia informações em relação ao tema dos projetos, a problematização, recursos envolvidos, o contexto ao qual a instituição pertence, as sequências didáticas pré-elaboradas (APÊNDICES F, G, H, I) e os critérios de avaliação e possíveis anseios e dificuldades. Para o fechamento dessa etapa foi importante as opiniões dos alunos.

II. Conversa/Contrato didático com alunos e colaboradores

O Plano de trabalho foi apresentado aos alunos e colaborador (professor voluntário a participar na sequência didática). Os alunos participantes aceitaram bem a estrutura do sistema de trabalho, possibilitando o fechamento sobre algumas questões de notas, prazos e formas de apresentação dos projetos. Tivemos um momento onde os estudantes puderam pronunciar-se mais diretamente sobre suas opiniões e até tivemos momentos de negociação sobre a amplitude dos projetos, onde sentiram-se confortáveis a defender como também em aderir responsabilidades.

O contrato didático precisa ser norteador e não engessador de atividades. (...). Com a proposição de atividades construídas, o professor busca discutir e entrar em consenso com os alunos sobre: a temática envolvendo conhecimentos e conteúdos; a problematização; as competências a serem desenvolvidas; a contextualização; a metodologia proposta, incluindo pesquisa, produção individual e coletiva; a produção final e a avaliação do projeto. O contrato inclui ainda a proposição do sistema de avaliação gradual e contínuo (BEHRENS, 2006, p.76).

III. Escolha do(s) tema(s)

Durante a conversa com os alunos participantes foi apresentado aos mesmos o tema para elaboração de projetos: Eletricidade em Maués. A turma aprovou o tema, tendo em vista que não mudaria o foco de seus estudos na disciplina de Física, sendo visto como uma oportunidade de aprofundamento da mesma. O tema possui elementos da interdisciplinaridade e da contextualização, o que trouxe mais relevância ao tema e maior interesse por parte dos alunos.

IV. Problematização

Dentro do tema sobre eletricidade, foi debatido o tema relacionado com uma problemática do município que foi aprovada pelos discentes, e serviu como nossa questão motriz.

Problema: São frequentes no município de Maués, as ditas “quedas de energia”, principalmente no verão. Maués é uma cidade que está crescendo, mais e mais bairros vem surgindo. Então, vamos imaginar que mais um bairro apareça no município, muitas casas e comércios, porém uma nova rede de distribuição elétrica não foi planejada, e a termoelétrica da cidade não dará conta. E agora? Se nada for

feito é normal esperarmos que a situação se agrave. Se você, junto com sua equipe pudesse resolver ou minimizar esse problema, qual seria a sua proposta?

No momento da apresentação da problemática ou alunos tiveram um momento de reflexão sobre e logo após iniciamos uma discussão sobre a forma que o problema os afetava e como ele entendiam e viviam sob essa dificuldade. No primeiro momento, nem tinham se dado conta que a questão que remetia algo de suas vidas pudesse ser estudada dentro do ambiente da disciplina de Física.

Os alunos manifestaram aprovação do problema a ser explorado tornando-se a questão motriz.

5.2.1.2 Fase de Desenvolvimento

V. Sequência didática no ambiente escolar

Antes de iniciar as atividades das sequências didáticas, os discentes responderam a um questionário de conhecimentos prévios (APÊNDICE C) sobre conceitos de eletricidade, com os objetivos de sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos de eletricidade e conhecer a opinião dos mesmos sobre a disciplina de Física.



Figura 02: Discentes respondendo Questionário Inicial.

Com o resultado foi possível a reestruturação das sequências didáticas que como já foi dito anteriormente, foram pré-elaboradas na etapa do Plano de trabalho docente.

As sequências didáticas foram elaboradas para 3 encontros em sala de aula e 2 no laboratório de Informática. Cada encontro teve duração de 50 minutos e foram

desenvolvidos nas sextas-feiras no turno matutino. Durante esse tempo, o docente contribuiu na mediação dos conceitos de eletricidade, para oportunizar a construção de conhecimentos necessários ao desenvolvimento de projetos.

Sequência Didática – Encontro 1

O primeiro encontro foi em sala de aula, os conteúdos explorados foram Conceito de corrente elétrica, intensidade de corrente elétrica, sentido da corrente e corrente contínua e alternada. Para isso, os alunos receberam uma lâmpada de lanterna, fios conectores e pilhas e faz-se o questionamento: o que faz uma lâmpada acender? Foram ouvidas as respostas dos mesmos e depois solicitou-se que os mesmos formassem duplas para realização da atividade experimental, Figura 03.

Após a realização da atividade foi desenvolvida uma explanação sobre o que estaria acontecendo ao ligarmos fios conectores a uma pilha e associa-la a uma lâmpada.



Figura 03: Atividade experimental com material simples.

Foi utilizado uma animação para visualização do que está acontecendo no equipamento elétrico e assim trazer a definição de corrente elétrica.

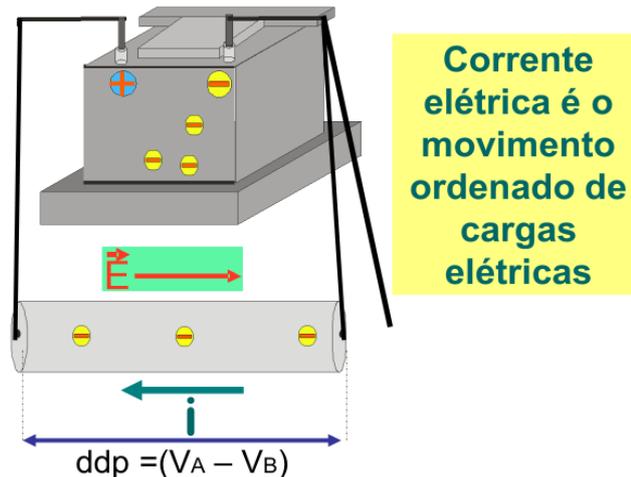


Figura 04: Tela de slide com animação sobre corrente elétrica.

Depois de formalizado o conceito científico juntamente com os alunos, foram aplicados exercícios sobre a intensidade da corrente elétrica. Ao final pedimos aos discentes que trouxessem uma fatura de consumo de energia elétrica para o próximo encontro.

Sequência didática - Encontro 2

Iniciou-se solicitando que os alunos observassem as faturas de energia elétrica de suas casas e então faz-se o questionamento: o valor cobrado a você ou seus pais todos os meses pela energia elétrica que chega em suas casas, é justo? Muitos afirmaram, talvez até por impulso, dizendo que não é justo, e outros não souberam dizer, pois não entendiam como o valor era calculado.

Após as falas, foi projetado um vídeo de 7 minutos, Figura 05, “Cuidado com o Apagão”, e pedimos aos alunos que observassem a mensagem do vídeo. Os discentes foram felizes em captarem os conceitos e desafios de um consumo responsável da energia elétrica.

Retornamos falando sobre Potência elétrica dos eletrodomésticos e como seu uso influencia no valor pago no final do mês. Foi trabalhado a grandeza Energia elétrica para chegarmos aos cálculos do consumo dessa energia. Cada aluno com os valores da sua fatura interpretou e calculou seus pagamentos mensais.



Figura 05: Cenas do vídeo "Cuidado com o apagão".

Sequência didática – Encontro 3

O encontro iniciou com o questionamento: como podemos visualizar a presença da corrente elétrica em nosso cotidiano se não é possível enxergarmos as cargas em movimento?

Os alunos foram estimulados a participarem por meio de suas ideias de possíveis respostas. Após utilizou-se slides, Figura 06, para apresentação dos efeitos da corrente elétrica. Sempre mantendo o diálogo com os alunos. Para melhorar a compreensão foi realizada a demonstração do Efeito Joule e Magnético utilizando materiais simples. Nesse momento, muitas perguntas vieram sobre como a corrente poderia causar tantos efeitos diferentes.

Foi pedido aos alunos que pesquisassem sobre situações onde podemos visualizar os Efeitos da corrente elétrica. Por meio da pesquisa, encontraram principalmente as manifestações nos eletrodomésticos e assim foi possível que construíssem suas respostas para questão inicial.

Efeitos da corrente elétrica



Figura 06: Telas de slides sobre os Efeitos da Corrente elétrica.

Sequência didática – Encontros 4 e 5

O professor voluntário iniciou o encontro no Laboratório de Informática. As atividades foram desenvolvidas em duplas, os discentes receberam um Kit iniciante de Arduino, como consta na Figura 07.



Figura 07: Kit Iniciante Arduino.

A abordagem sobre os componentes e as grandezas que atuam em um circuito elétrico, como resistores e capacitores e a forma como podem atuar em um circuito foram desenvolvidas juntando a teoria e a prática, Figura 08.

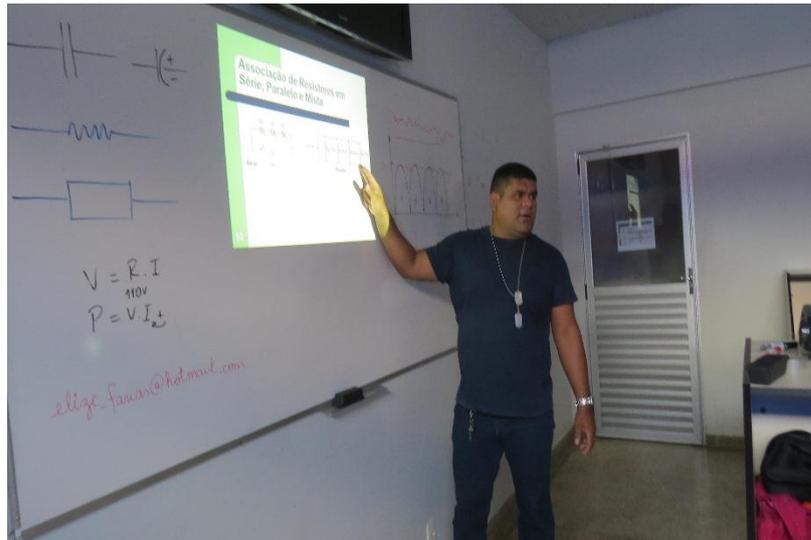


Figura 08: Mediação do professor voluntário sobre associação de resistores.

Os alunos compartilharam um computador, Figura 09, e assim foi possível desenvolver um trabalho coletivo e individual. O docente utilizou slides para apresentação dos conceitos e componentes, e os alunos puderam identifica-los no kit.



Figura 09: Alunas em trabalho coletivo manuseando o Arduino.

Foram construídos circuitos simples, como o de acender e apagar um *led*. Os alunos desempenharam muito bem a atividade, sendo depois desafiados a construir circuitos mais elaborados utilizando a linguagem de programação do Arduino, linguagem C, e os conhecimentos científicos e manuais para ligar uma buzina.

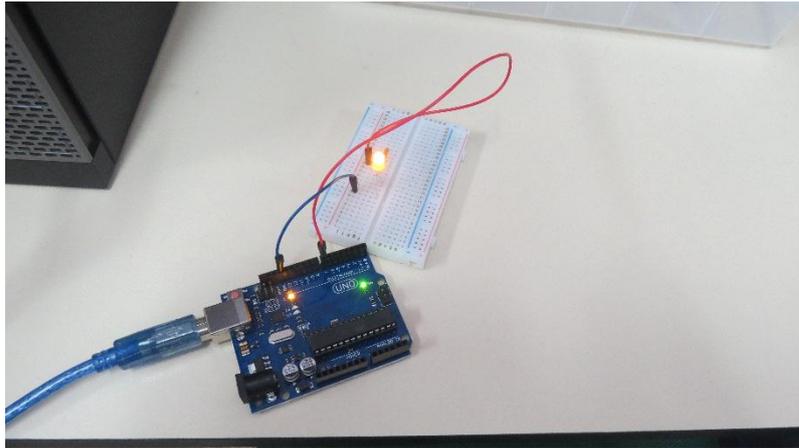


Figura 10: Circuito simples para acender um *led*.

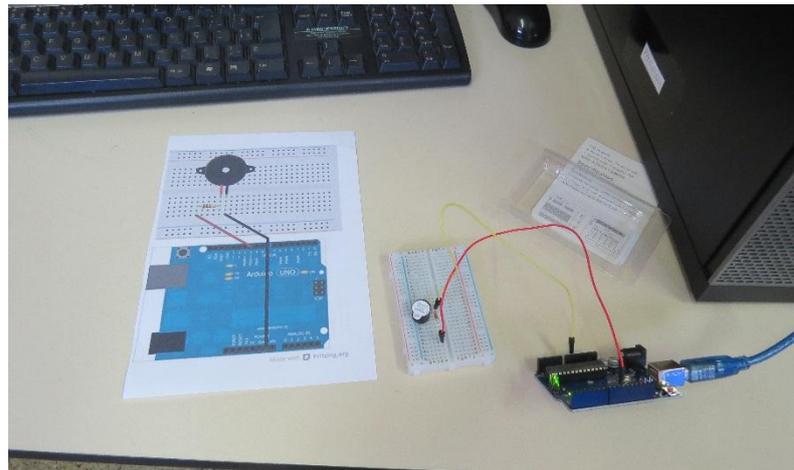


Figura 11: Circuito para acionar uma buzina.

Foram utilizados, vídeo, animações, Arduino e por tratarmos da Física como uma ciência experimental, foram desenvolvidos experimentos simples e com material de fácil acesso e baixo custo.

Os alunos mostraram-se interessados nas atividades desenvolvidas. Participaram ativamente em todos os encontros fazendo perguntas e levantando ideias de possíveis projetos que poderiam contribuir com a solução da questão motriz.

Houve também, uma interação entre os alunos durante as atividades, que prezaram por ações coletivas, mas sem esquecer de fortalecer o individualismo.

VI. Visita expedicionária

A visita expedicionária aconteceu na Usina Termoelétrica de Maués, segundo Figuras 12 e 13, e contou com a colaboração da Assistente Técnica em Assuntos Educacionais. Os discentes foram distribuídos em grupos de 5 integrantes para

realização do passeio pelo local. O responsável pela usina conduziu todo o trajeto pelo ambiente, explicando e tirando dúvidas dos discentes sobre o funcionamento da Termoelétrica.



Figura 12: Chegando na Usina Termelétrica de Maués.



Figura 13: Alunos participantes na visita a Termelétrica.

Durante a exploração, os discentes fizeram anotações, elaboraram questionamentos e também um momento de interação com o grupo fora da sala de aula.

O contato e a observação da realidade puderam proporcionar aos alunos um aprendizado significativo, pois o ambiente é comum a todos e faz parte da vida dos discentes em diferentes graus de interação. Foi por meio da exploração do ambiente e das informações coletadas, Figuras 14 e 15, que o grupo participante pode sentir-

se mais próximo da problemática, e assim possibilitar o desenvolvimento de respostas através da elaboração dos projetos.



Figura 14: Coleta de dados pelos alunos.



Figura 15: Alunos na Subestação de energia elétrica de Maués.

VII. Plano de Ação dos alunos

Nesse ponto, os discentes apresentaram dificuldades em lidar com uma estrutura de organização de atividades. Tanto, que os alunos optaram por não utilizarem o esquema 5W2H sugerido. Mesmo assim, as pesquisas, principalmente na internet, foram realizadas e as ideias e possíveis respostas a questão foram elaboradas e funções foram delegadas a cada componente do grupo.

VIII. Discussão das propostas dos grupos

Nessa etapa, se ofereceu a todos a oportunidade de construir conhecimento coletivamente. Os grupos apresentaram suas pesquisas, e decidiram pelo desenvolvimento de artefatos que mais consideravam relevantes e exequíveis para os mesmos. Não houve discussão entre os grupos, pois cada um já estava convicto do que queria desenvolver e todos posicionaram-se favoráveis as propostas.

IX. Construção dos projetos/Artefatos

Depois de concluído as etapas anteriores, os alunos tiveram um período de uma semana para construir seus projetos e apresentarem os mesmos em sala de aula para as demais equipes.

5.2.1.3 Fase de Síntese e Sistematização

X. Apresentação dos projetos/Artefatos

A exposição dos artefatos, inicialmente em acordo com os discentes, deveria ser apresentada pelos alunos autores à comunidade escolar e a comunidade a qual a instituição pertence. Entretanto, como acordado com os discentes, os trabalhos não foram apresentados a Instituição, pois os mesmos observaram que o tempo dado para elaboração do projeto não seria suficiente para que contemplasse suas ideias. Por isso, ficou decidido que os mesmos entregariam uma primeira versão dos seus projetos, versão 1.0 denominada pelos mesmos, e seguiriam com suas pesquisas e trabalhos para o aprimoramento do projeto ao longo do ano letivo, sendo estipulado uma nova data para apresentação do trabalho final.

Os projetos apresentados foram: Projeto 1: Poesia - Energia produz trabalho; Projeto 2: *Stormskate* e Projeto 3: Produção escrita.

PROJETO 1: ENERGIA, A FORÇA QUE PRODUZ TRABALHO

Propulsora do desenvolvimento industrial,
Que revolucionou os meios de produção
Do progresso, tornou-se fundamental
Das nações, matéria da transformação.

Energia, substância que produz labor,
Força motriz do desenvolvimento.
Positivo, negativo, acelera o motor
Produzindo bens e divertimento.

A energia elétrica é um marco na história
Base da revolução técnico-científica,
À ciência, a tecnologia, chão da vitória
Nas grandes cidades, sem ela ninguém fica.

O crescimento econômico e a urbanização
Ampliaram a necessidade de mais energia
Seja nas fábricas, no comércio ou plantação
Na economia, no lazer ou na moradia.

Existem muitas fontes de energias,
Algumas limpas, outras poluentes
O ideal seria utilizar no dia a dia
Aqueles que não poluem o meio ambiente.

Países desenvolvidos como a Alemanha
Utilizam muito o sol e a força do vento,
É saudável, a população só ganha.
Presente da natureza ao desenvolvimento.

No sistema que prioriza a acumulação,
Lucro máximo satisfazendo o egoísmo
Empobrece a parte maior da população
A energia é o motor do capitalismo.

PROJETO 2 – STORMSKATE

O projeto consiste em acoplar 4 motores DC (*Direct Current*), no lugar dos eixos da roda do skate para que a energia passe por um filtro de corrente contínua, passando 5V para uma bateria com um conector in. A bateria poderá ser retirada possibilitando carregar qualquer equipamento de 5V.

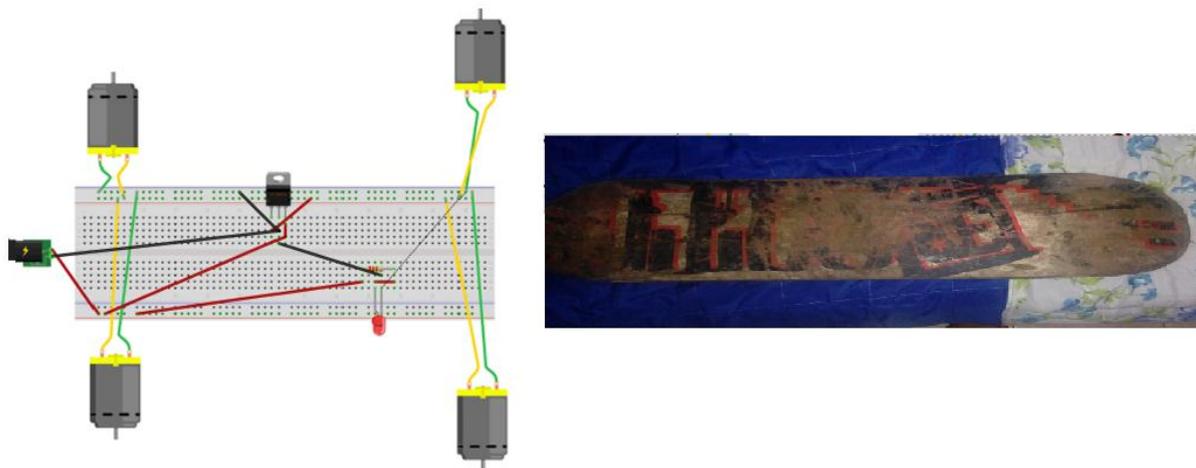


Figura 16: Estruturas do projeto *Stormskate*.

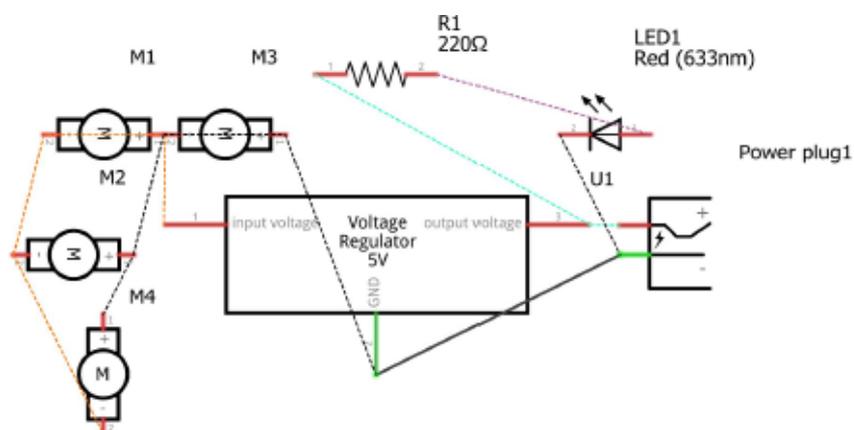


Figura 17: Circuito elétrico do *Stormskate* elaborado pelos discentes.

PROJETO 3 – PRODUÇÃO ESCRITA

Foi realizada uma pesquisa que resultou em um relatório sobre o consumo de energia elétrica no Brasil, além de ações responsáveis e simples que toda a população pode aderir ao utilizar equipamentos elétricos e eletrônicos.

5.3 Avaliação do Planejamento e Desenvolvimento dos Projetos

5.3.1 Avaliação das etapas do sistema de trabalho

As etapas elaboradas e desenvolvidas com alunos participantes, mostraram-se eficientes no trato das relações entre os alunos, como apontado inicialmente, são estudantes que possuíam um baixo grau de interação durante as aulas.

Durante a articulação das conversas e das atividades, observou-se um aumento significativo de proximidade entre os discentes, fruto de um ambiente onde as ações são voltadas para o coletivo sem menosprezar o individual. Cada indivíduo em sala de aula tem uma forma de pensar e encarar as situações, mas quando colocados para conviver em grupo que tem um objetivo comum, então é necessário o desenvolvimento de habilidades como, analisar e respeitar as opiniões dos colegas, saber ouvir e saber falar, mostrar-se proativo durante as atividades e solidário com os demais colegas. É importante dizer, que tais habilidades foram observadas em alguns dos alunos, o que consideramos satisfatório para agregar valores ao sistema empregado.

Outro ponto importante foi a disposição e motivação entre os alunos a participarem das atividades, no início pareciam um pouco retraídos em opinar e expor seus saberes diante dos demais, essa dificuldade foi sendo superada a medida que suas falas não foram tidas como erradas e nem serviram de “brincadeiras” para os alunos. Procuramos manter um ambiente onde os alunos sentissem a vontade de fazer parte dessas ações e contribuir diretamente com seu conhecimento tornando-se um indivíduo capaz de desenvolver-se no coletivo, liderar e a resolver problemas da vida cotidiana.

A escolha do tema e a problematização, tornaram possíveis a mudança de pensamento dos discentes ao trazer um problema real da população maueense. Todos conviviam com as “quedas de energia” sem questionar o porquê desse problema ser tão frequente no município, os apagões eram tão comuns, que nunca pararam para refletir sobre a situação, “sempre foi assim”, diz um dos alunos. Permitindo que se inquietassem com o problema trazendo um caráter de investigação para ser desenvolvido durante todo o processo do sistema de trabalho.

A sequência didática oportunizou de forma mais direta o desenvolvimento de Competências e habilidades gerais desenvolvidas dentro da disciplina de Física, mas

que podem e devem ser articuladas nas demais disciplinas. Com a utilização de elementos como a contextualização e a interdisciplinaridade inseridas no conteúdo dos encontros, percebeu-se a curiosidade crescente sobre determinados fenômenos como, os raios, os choques, além do funcionamento de equipamentos eletrodomésticos.

É importante dizer, que durante os encontros, os discentes mostraram-se preocupados sobre a forma como os equipamentos elétricos estão sendo utilizados pela população maueense o que inclui os próprios. “Precisamos ter consciência de desligar eletrodomésticos e lâmpadas quando não estiverem sendo usadas” são uma das falas de E6.

Um dos momentos da sequência didática que mais foi interativa, aconteceu no encontro com o professor da Base Técnica em suas aulas utilizando a placa microcontroladora Arduíno. De acordo com Gaier (2011, p.5),

É uma placa microcontroladora baseada no microcontrolador ATmega 328. Ela tem 14 pinos I/O digitais, 6 entradas analógicas, um oscilador de 16 MHz (a cristal), uma conexão USB, um jake (*jacks*) de alimentação, um header ICSP, e um botão de reset. Ela contém tudo o que é necessário para o suporte do μ C (microcontrolador), ligando-a simplesmente a um computador através de um cabo USB, ou alimentando-a com um adaptador AC/AD (ou bateria) para dar a partida.

O uso do Arduino vem se mostrando muito eficaz, segundo Gaier (2011, p.33) a quantidade de dispositivos criados para funcionar exclusivamente com Arduino vem crescendo no cenário educacional, e o motivo está na praticidade do equipamento, em apenas conectar o dispositivo no computador e realizar uma programação em sua interface. A programação é baseada em linguagem C.

A atividade possibilitou um estreitamento entre a Base Comum e a Base Técnica, conceitos das grandezas resistência elétrica, capacitância e circuitos elétricos e eletrônicos foram articulados de forma prática sob comandos de uma linguagem de programação, um elemento básico e fundamental na formação de técnico em Informática.

A visita expedicionária, trouxe uma avaliação satisfatória, pois em um ambiente externo a escola, os alunos puderam desenvolver uma consciência da realidade do fornecimento de energia elétrica, além de conhecer o funcionamento da usina que

remeteu a produção de informações que evoluíram em conhecimento durante a construção de projetos.

Quanto ao Plano de Ação para a elaboração dos projetos, não foi satisfatório em nossa avaliação. Os fatores que apontamos para o insucesso da etapa, está ou na escolha do plano de gestão, 5W2H, que não foi bem desenvolvido pelos alunos, ou pela inadequação da explicação sobre como trabalhar com o 5W2H. Vemos aqui uma oportunidade de melhorias da etapa e conseqüentemente do sistema de trabalho.

A discussão das propostas dos grupos aconteceu de forma satisfatória, os alunos já haviam decididos quais seriam seus artefatos desenvolvidos e assim não houve oposições dos grupos ou pontos negativos levantados.

A apresentação dos artefatos aconteceu em sala de aula, onde cada grupo expos sua ideia e respondeu à questão motriz sobre a problemática envolvendo Eletricidade no contexto maueense. Avaliamos positivamente essa etapa, onde cada grupo apresentou o resultado de habilidades cognitivas e manuais desenvolvendo competências de abrangência para vida.

5.3.1.1 Avaliação dos projetos:

a) Poesia - Energia, força que produz trabalho.

Uma equipe optou por desenvolver seu projeto mediado pela estrutura da escrita da poesia. A equipe é composta por 5 integrantes, que buscaram nas palavras um instrumento de conscientização da importância da energia como um bem coletivo que movimenta o mundo.

Para o desenvolvimento do projeto acima, inicialmente foi necessário a realização de uma pesquisa pela equipe. O projeto buscou elementos na interdisciplinaridade, foi construído dentro da Língua Portuguesa e Literatura, História, Geografia e Física. A estrutura de escrita, traz as características da literatura, evidenciando os conhecimentos sobre versos, estrofes e rimas que enriqueceram o trabalho. A escolha pela poesia expressa um perfil de alunos que possuem uma prática de leitura dessa estrutura e um gosto pelo mesmo.

Nas estrofes podemos perceber que, as informações absorvidas durante os encontros em sala de aula, na visita a Termoelétrica, e ao trabalho de pesquisa que foi transformado em conhecimento. Nele, o aprendizado se apresenta na discussão

de temas de interesse social como, a importância de um consumo consciente de energia, prioriza por fontes de produção de energia limpa, preocupação com o cenário econômico atual, onde poucos enriquecem à custa do empobrecimento da população e a dependência da humanidade pela energia elétrica.

Também apresenta conceitos científicos como, energia, substância, força, força motriz, corrente elétrica (positivo, negativo, acelera o motor). A proposta em definir energia, fez com que registrassem a energia sendo igual a força ou força motriz, ou ainda como uma substância, o que em um primeiro momento poderíamos criticar por tal associação, entretanto, dentro dessa estrutura de escrita existe uma liberdade de expressões que acolhe os versos e os justifica como uma forma eficiente de comunicação.

Por isso, podemos ver o desenvolvimento de competências gerais de Representação e Comunicação na área de Elaboração de Comunicações, pois trouxe a habilidade de elaborar comunicações orais e escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos e fenômenos. De Investigação e Compreensão na área de Estratégias para Enfrentamento de situações-problema ao “identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la” (BRASIL,2002, 83).

Desenvolveram competência na área de Relações entre Conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e inter áreas, ao desempenhar ações de articulação em integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência e entre as várias ciências e áreas de conhecimento (BRASIL, 2002).

Os alunos durante o desenvolvimento do projeto, trouxeram na forma poética, uma resposta a questão motriz do projeto. Mas, muito mais que uma solução, os discentes se mostraram participativos e sempre curiosos, principalmente com as questões ambientais, particularmente ao município de Maués. Desenvolveram todas as etapas do projeto de forma coletiva, um apoiando ao outro em cada atividade, colaborando com o aprendizado do colega e com o seu próprio.

b) *Stormskate*

A equipe de alunos que optou por desenvolver o projeto *Stormskate* é composta por 5 integrantes. Os alunos se destacaram em toda o desenvolvimento das etapas de forma positiva, esse grupo apresentava-se muito agitado e curioso sobre questões

ambientais e sua relação com a tecnologia. Possuem um perfil de alunos que tem preferências por atividades que foquem na construção manual de artefatos, isso foi visível durante principalmente, nos encontros que envolviam experimentos e no Laboratório de Informática quando desafiados a elaborarem pequenos circuitos.

O momento das aulas foi tão significativo que os mesmos decidiram por desenvolverem seu projeto utilizando criatividade e tecnologia. No artefato podemos observar os conhecimentos dos discentes na área de Física, abrangendo conceitos da Mecânica e Eletricidade, como movimento, força de atrito, velocidade, forças peso e normal, motores (transformação de energia mecânica em elétrica), corrente elétrica, resistores, voltagem e potência elétrica.

Por meio do projeto podemos observar o desenvolvimento de determinadas competências gerais e habilidades que envolvem as ações do grupo. Competência de Representação e Comunicação ao articular símbolos e códigos da Ciência e Tecnologia, fazendo uma leitura e interpretação da linguagem das grandezas físicas, além de construir esquemas onde seja possível identificar as relações entre cada uma delas (Brasil, 2002). E não somente isso, mas diante de um problema foram capazes de identificar as variáveis relevantes e assim criar estratégias para enfrentar e resolver a questão motriz.

Dentro das competências gerais percebe-se também, o desenvolvimento dos alunos como investigadores, ao reconhecerem e utilizarem de modelos explicativos do funcionamento de seu trabalho possibilitando levantar hipóteses e fazer previsões (BRASIL, 2002) sobre o andamento e aprimoramento do *Stormskate*. Essas atitudes foram essenciais para desenvolver um caráter ético que há no conhecimento científico e tecnológico e com o qual se reconhece como um exercício da cidadania.

c) Relatório sobre o consumo de energia.

A elaboração da produção escrita pelo grupo de alunos com 4 integrantes, mostra sua preocupação com a situação do país em relação ao consumo de energia elétrica. O relatório aborda fatos como, “se cada um dos brasileiros diminuísse em apenas 1 minuto o seu tempo diário de banho no chuveiro elétrico, a energia economizada em um ano equivaleria a mais de 10 dias de operação da usina de Itaipu, a maior usina hidrelétrica do Brasil, em sua geração máxima”. Ou ainda “quando falamos desperdício de energia já imaginamos em lâmpadas ligadas, ou quando você

sai de um ambiente deixa seu computador ligado, entre outros problemas que acontecem e estão presente no nosso cotidiano”.

As afirmações acima, refletem a preocupação crescente desses alunos frente ao futuro do planeta e conseqüentemente, das futuras gerações. Essas ações buscam a promoção da conservação e preservação do meio ambiente e especificamente, com as fontes de energia elétrica. Essa postura demonstra o desenvolvimento de competências que estão associadas a ações da pesquisa, leitura e interpretação das informações captadas em cada fonte de busca, sejam nos livros, internet e revistas. Mostraram habilidades de comunicar-se através da forma escrita, elaborando um relatório das vantagens de desvantagens da forma como utilizamos nossas fontes de energia.

Analisando e posicionando-se a favor de uma vida que preze pelo meio ambiente, considerando a energia que usufruirmos todos os dias como um bem coletivo e por isso passa a ser responsabilidades de todos. O projeto trouxe assim como os demais, uma solução frente a um problema real o que reforça o perfil de alunos investigadores e que estão dispostos a continuar uma trajetória em busca da compreensão do que acontece a nossa volta. Para tanto, foi necessário trazer conhecimentos de outras ciências além da Física, como Geografia, História, Matemática e a Educação Ambiental.

Reconhece nossa necessidade pelos recursos naturais, mas não esquece que a tecnologia utilizada pode acarretar em prejuízos permanentes para o planeta. Enfatizar por ações simples praticadas em nosso dia-a-dia que, mas que podem fazer toda a diferença se de fato forem executadas. Portanto, o projeto oportunizou o desenvolvimento de competências gerais de Representação e Comunicação, Investigação e Compreensão e também de Contextualização Sociocultural.

Em resumo, o sistema de trabalho fundamentado na Metodologia de Projetos desenvolveu nos discentes, além das competências gerais já citadas, atributos essenciais para vida em sociedade, como mostra no esquema da Figura 18 abaixo.



Figura 18: Atributos desenvolvidos nos discentes pelo Sistema de Trabalho.

5.3.2 Avaliação Final

O propósito da aplicação da Avaliação Final é avaliar a aprendizagem conceitual dos alunos participantes da pesquisa, após a aplicação da sequência didática onde foram abordados os conceitos físicos tomando por base o resultado do questionário de conhecimentos prévios. As respostas dos alunos serão apresentadas a seguir.

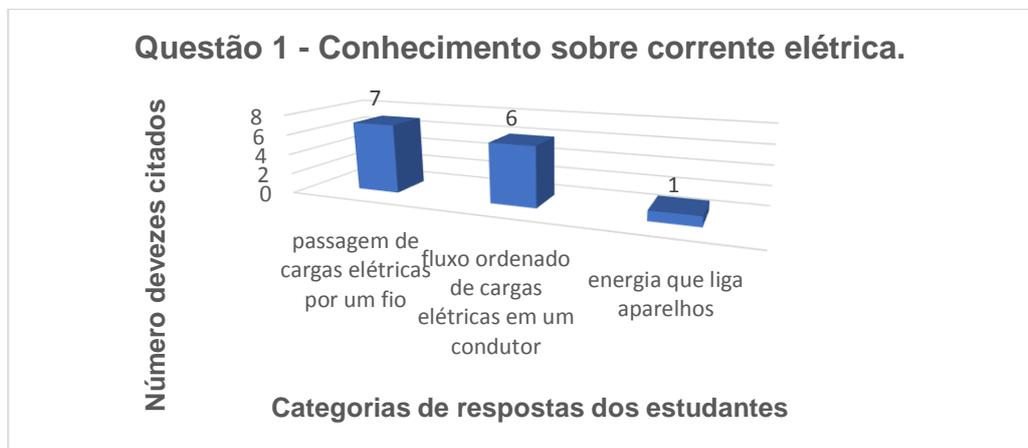


Gráfico 09: Questão 1 – Conhecimento sobre corrente elétrica.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O Gráfico 09, mostra as categorias de respostas dadas pelos alunos, a questão sobre corrente elétrica. As categorias foram construídas a partir da análise das respostas que trouxeram alguns pontos como, as definições dadas pelos discentes não levam em consideração a dependência entre o movimento ordenado das cargas elétricas e a aplicação de uma diferença de potencial, uma situação que se mantém desde o primeiro questionário. Além disso traz a ideia de corrente positiva e negativa. Essa situação já foi prevista pelo PCN, alertando sobre as possíveis explicações dos alunos sobre determinados conceitos, como a “forma que utilizam modelos que incluem dois tipos de corrente, positiva e negativa, cada um ligado a um dos pólos da tomada” (BRASIL, 2002, p.110).

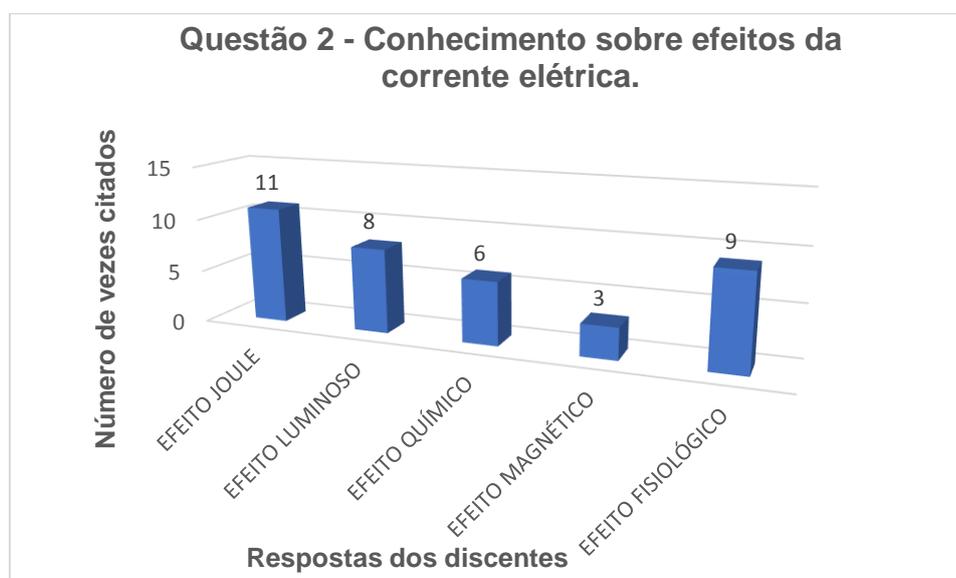


Gráfico 10: Questão 2 - Efeitos da passagem da corrente elétrica.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na questão seguinte, as manifestações da passagem de corrente elétrica são solicitadas, e como respostas temos que, os efeitos mais citados foram o Efeito Joule, Fisiológico e Luminoso, Gráfico 10. Acredita-se que esse resultado seja fruto dos encontros das sequências didáticas, que procuraram intensificar o grau de percepção desses efeitos no cotidiano dos alunos.

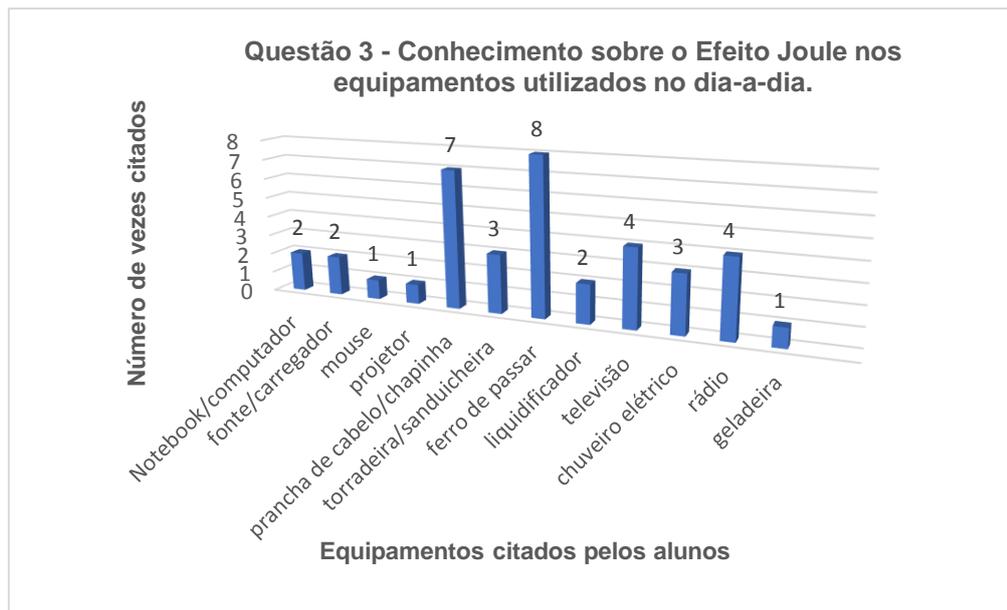


Gráfico 11: Questão 3 - Equipamentos que utilizam resistores.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A lista dos equipamentos que utilizam resistores está apresentada no Gráfico 11, e os aparatos mais citados foram o ferro de passar e a prancha de cabelo/chapinha, mostrando a proximidade desses objetos com os alunos. Isso fortalece ainda mais, a ideia que o aprendizado se torna mais efetivo quando associado a elementos do dia-a-dia.

Para que todo o processo de conhecimento possa fazer sentido para os jovens, é imprescindível que ele seja instaurado através de um diálogo constante, entre alunos e professores, mediado pelo conhecimento. E isso somente será possível se estiverem sendo considerados objetos, coisas e fenômenos que façam parte do universo vivencial do aluno (BRASIL,2002, p.110).

A questão 4, coloca o discente em uma posição onde o mesmo precisa analisar um problema e gerar uma solução, utilizando para isso seu conhecimento científico e técnico sobre o assunto. Questão: Arthur ganhou de aniversário um carrinho que funciona com três pilhas, de 1,5 V cada, colocadas em série. Na pressa de exibir seu novo brinquedo, Arthur colocou as pilhas novinhas, conforme mostra a figura. Pergunta: O carrinho funcionou? Justifique sua resposta.



Figura 19 : Configuração das pilhas na questão 4 (APÊNDICE D)

Tivemos 100% dos alunos respondendo que com essa configuração das pilhas o carrinho não funcionaria. Apresentaram respostas em sua maioria associando os fenômenos de atração e repulsão dos pólos devido o sinal dos mesmos. E2 justifica o não funcionamento “porque a corrente elétrica, vai "passar" com os polos opostos se atraindo e não com polos iguais”, e ainda E5 nos diz “os polos negativos estão com negativos e positivos com positivos, por isso o carrinho não anda”. Mesmo não considerando, que com a configuração apresentada na Figura 10, a associação de pilhas possui uma tensão de 1,5 V e, portanto, não é suficiente para fazer o carrinho funcionar, observamos que os alunos buscaram resolver o problema, reconfigurando a distribuição das pilhas. Como fez E11,

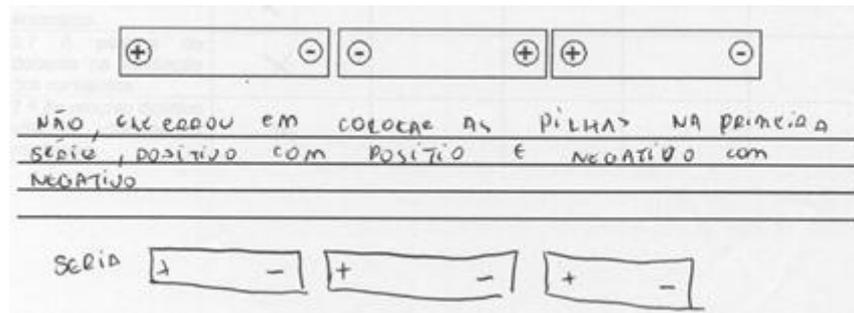


Figura 20: Solução dada por E11 para o funcionamento do carrinho.

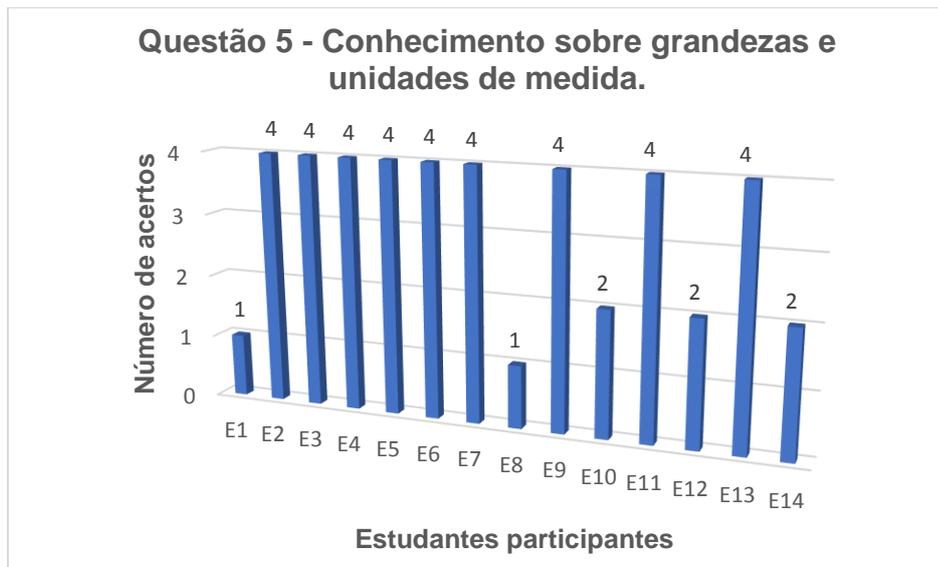


Gráfico 12: Questão 5 - Relação entre as grandezas físicas e suas respectivas unidades de medida. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

De forma satisfatória, como mostra o Gráfico 12, a relação entre as grandezas físicas e suas respectivas unidades de medida foram associadas de maneira correta pela maioria dos estudantes. A questão foi elaborada baseada na visita realizada pela

turma a Termoelétrica da cidade, e esse contexto colaborou para uma aprendizagem significativa dos conteúdos apresentados em sala de aula, permitindo a aplicação das grandezas físicas em um ambiente que funciona mediado pelo conhecimento científico, técnica e tecnologia.

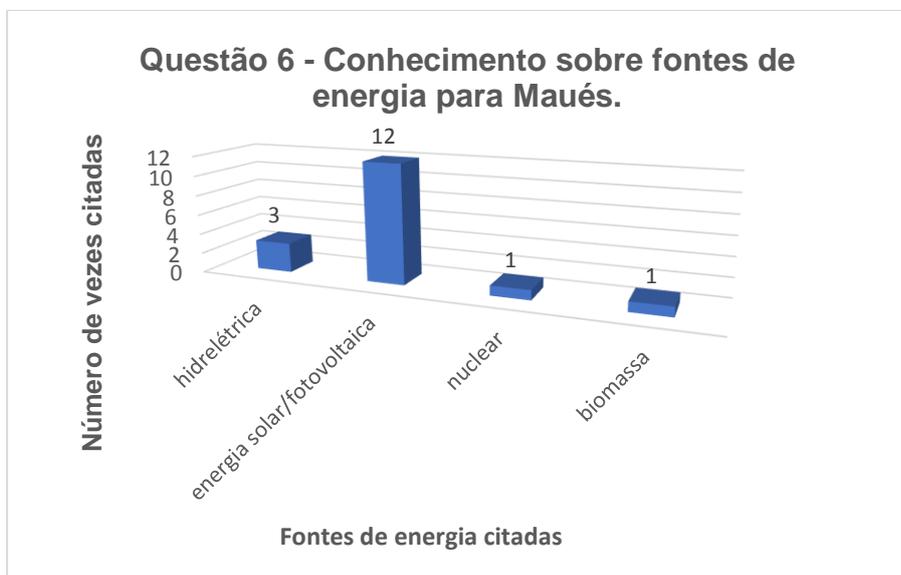


Gráfico 13: Questão 6 - Fontes de energia adequadas à produção de energia elétrica em Maués.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Comparando o resultado do Gráfico 13 com os Gráficos 07 e 08, podemos tomar como positiva as respostas dos alunos, ao considerarem a energia solar como fonte de energia mais adequada ao município de Maués, isso mostra o resultado de pesquisas e conversas em sala de aula sobre o tema. A questão ambiental foi um tópico muito discutido pelos alunos, e acreditamos ser um fator crucial na escolha de fontes de energia renováveis para a população local.

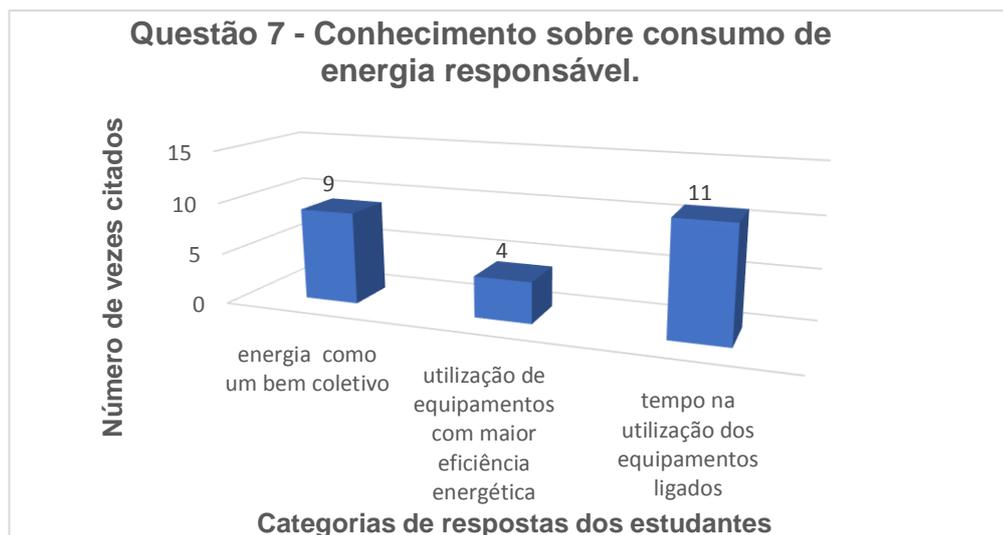


Gráfico 14: Questão 7 - Atitudes para um consumo responsável.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A última questão da avaliação, Gráfico 14, procura identificar possíveis atitudes e formação de conhecimentos que contribuam com a utilização de energia elétrica de forma consciente e responsável. Como resultado tivemos nosso objetivo alcançado ao verificarmos através das respostas dos alunos, uma nova postura frente a problemática. A categoria que se destacou como resposta, foi a questão do tempo de utilização dos equipamentos de forma inapropriada, ou seja, sem uso, como deixar a televisão ligada sem estar assistindo, lâmpadas dos quartos e dos banheiros acesas, ventiladores e ar condicionados ligados sem alguém no ambiente.

Outra categoria importante foi a visão de energia como um bem coletivo, isso traz uma nova forma de olhar para a aquilo que nos cerca sem egoísmo, mas com conscientes e responsáveis por aquilo que o planeta nos proporciona.

5.3.3 Questionário Final

O questionário final (APÊNDICE E) teve por objetivo avaliar a visão dos discentes sobre as ações realizadas durante o projeto, ações essas que foram mediadas pelos princípios que regem a Metodologia de Projetos.

A Tabela 04, mostra o resultado percentual das opiniões dadas pelos estudantes participantes do projeto.

Tabela 04: Opinião dos alunos sobre o quanto consideram importantes a Física e especificamente, a Eletricidade na formação Técnica em Informática e no cotidiano.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Questões	Respostas (%)				
	Bastante	Muito	Médio	Pouco	Muito pouco
2.1 Importante o estudo da Eletricidade para o seu cotidiano?	71,0	29,0	0,0	0,0	0,0
2.2 Importante a disciplina de Física no seu cotidiano?	71,0	29,0	0,0	0,0	0,0
2.3 Relevante o estudo da Eletricidade para sua formação técnica em Informática?	71,0	29,0	0,0	0,0	0,0
2.4 Relevante o estudo da Física para sua formação técnica em Informática?	79,0	21,0	0,0	0,0	0,0

O que podemos perceber nas respostas dos discentes, é um aumento positivo em relação a importância e relevância da ciência Física para sua formação como futuro Técnico em Informática, assim como seu desenvolvimento como pessoa. Ao compararmos os valores da tabela acima com os da Tabela 09, verificamos uma significativa melhora na percepção dos discentes sobre a manifestação da Física, por meio dos conceitos de Eletricidade, como integrante da vida cotidiana dos mesmos.

(...) o conhecimento de Física deixa de constituir-se em um objetivo em si mesmo, mas passa a ser compreendido como um instrumento para a compreensão do mundo. Não se trata de apresentar ao jovem a Física para que ele simplesmente seja informado de sua existência, mas para que esse conhecimento transforme-se em uma ferramenta a mais em suas formas de pensar e agir (BRASIL, 2002, 78).

Tabela 05: Opinião dos alunos sobre o grau de satisfação sobre os processos adotados.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Questões	Respostas (%)				
	Excelente	Ótimo	Bom	Ruim	Péssimo
2.5 Ao tema abordado nos encontros.	57,0	43,0	0,0	0,0	0,0
2.6 Aos conteúdos explorados durante os encontros.	71,0	29,0	0,0	0,0	0,0
2.7 A postura dos docentes na mediação dos conteúdos.	72,0	21,0	7,0	0,0	0,0
2.8 Ao recurso didático utilizado durante a mediação.	64,0	36,0	0,0	0,0	0,0

Os elementos utilizados na elaboração e planejamento das ações do sistema de trabalho foram avaliados pelos discentes e o resultado pode ser visto na Tabela 05. Dos valores apresentados, verificamos uma aceitação por parte dos alunos quanto a escolha do tema, aos conteúdos abordados na sequência didática, assim como os recursos didáticos utilizados e a postura dos docentes na mediação dos conhecimentos científicos.

Isso nos faz considerar alguns pontos, a opinião positiva dos alunos quanto ao tema, distribuída entre excelente (8 alunos) e ótimo (6 alunos), pode ser explicada pelo fato do tema “Eletricidade em Maués” possibilitar inseri-los no estudo, já que Maués é seu ambiente natural, e olhar a eletricidade pertencente a sua localidade, é não se restringir aos exemplos do livro didático.

De maneira similar, os conteúdos foram explorados seguindo a linha da problematização, procurando oportunizar a competência de articular-se como investigador, isso traz a necessidade do desenvolvimento de habilidades de pesquisa, análise, tomadas de opinião e autonomia de fazer escolhas.

A mediação dos conteúdos pelos docentes requer uma postura de comprometimento e envolvimento com todas as ações planejadas. O professor é capaz de influenciar positivamente (e negativamente, também) o ambiente escolar por meio de suas palavras e gestos, fazendo com que o aluno possa se encantar com conhecimento científico e assim motivá-lo a construir seu próprio conhecimento.

A utilização de recursos didáticos apropriados para uma geração de jovens digitais, atuando como material potencialmente significativo, pode desempenhar um papel importante na aprendizagem de conceitos científicos, além da motivação de continuar estudando e aprendendo.

Tabela 06: Opinião dos alunos sobre a relevância da MP na Física e nas demais disciplinas.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Questões	Respostas (%)				
	Bastante	Muito	Médio	Pouco	Muito Pouco
2.9 Relevante a utilização da metodologia de projetos na disciplina de Física.	93,0	7,0	0,0	0,0	0,0
2.10 Relevante a utilização da metodologia de projetos para as demais disciplinas.	64,0	36,0	0,0	0,0	0,0

A Tabela 06, mostra os percentuais de opinião dos discentes sobre a relevância da utilização da Metodologia de Projetos na disciplina de Física, assim como nas demais disciplinas. Como resultado, obtivemos uma avaliação positiva, alcançando a categoria de maior relevância por grande parte dos alunos voluntários (93%). Em relação as demais disciplinas, a distribuição de opiniões entre Bastante e Muito relevante, se dá devido a experiência vivida na disciplina de Física em contrapartida com a não vivência em outras disciplinas, limitando-se a projeções de como as ações poderiam ser desenvolvidas.

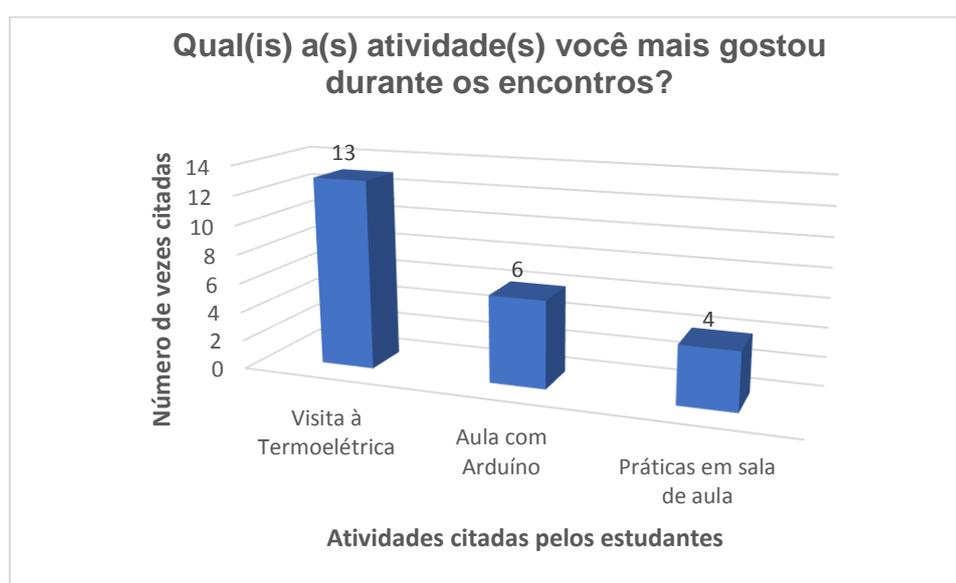


Gráfico 15: Atividades mais apreciadas durante os encontros.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

De acordo com o Gráfico 15, as atividades mais apreciadas pelos alunos foram: a Visita à Termoelétrica da cidade, as aulas com Arduíno e as práticas em sala de aula. Podemos observar que a Visita a Termoelétrica é uma etapa do sistema de trabalho mediado pelos princípios da Metodologia de Projetos. Através da visita expedicionária, os discentes puderam compreender de forma mais direta a importância do tema Eletricidade. As aulas com Arduíno, fazem parte de uma das sequências didáticas que utilizaram objetos de aprendizagem (OA) como recurso didático adequado ao desenvolvimento de uma aprendizagem significativa sobre circuitos elétricos e eletrônicos. As práticas em sala de aula, utilizaram outros OAs, como animações, vídeo e experimentos simples e com material de fácil acesso. É

importante mencionar que a forma como esses recursos são conduzidos é o que torna motivador e eficaz a aprendizagem.

Tabela 07: Opinião dos discentes sobre as etapas do sistema de trabalho.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Pontos	Categorias	Número de vezes citados
Pontos Positivos	Aprendizado em Eletricidade	4
	Reflexão sobre o consumo responsável de energia	4
	Aplicação prática dos conceitos	3
	Conhecimento para a vida	3
Pontos Negativos	Falta de compromisso da turma	3
	Pouco material escrito	1
	Nenhum	10
Sugestões	Mais aulas práticas durante a semana	5
	Maior rigidez nas atividades	1
	Maior quantidade de material escrito	1
	Nenhuma	7

Diante das vozes dos discentes, Tabela 07, podemos considerar satisfatório a construção das etapas do sistema de trabalho elaborado. Podemos considerar como alcançado um desenvolvimento acadêmico científico e além disso uma aprendizagem para vida. Vemos isso, quando E6 declara que os “conteúdos tem aplicação na vida”, ou quando E12 descreve que o conhecimento adquirido nos encontros é um “conhecimento prósperos para vida futuramente”. Os pontos negativos e as sugestões trazem uma reflexão sobre melhoras a configuração do sistema de trabalho, não apenas estrutural, mas no fortalecimento dos princípios que embasam a Metodologia de Projetos sob a perspectiva da complexidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Lidar com as transformações que vem de toda parte e a todo instante, oportuniza uma reflexão de estudantes e professores sobre sua responsabilidade com o meio em que estão inseridos, além da sala de aula, além do emprego. O importante não é chegar à solução de um problema, mas sim, o processo para se alcançar uma resposta, pois é nesse processo que acontece uma aprendizagem significativa.

Com o propósito de superar as metodologias que acentuam a transmissão do conhecimento, o leia e repita, a Metodologia de Projetos apresentou-se como uma estratégia metodológica que problematiza, critica, reflete, promove a produção de ideias e projeta. Nesse sentido, satisfaz a visão de complexidade dos fatos e fenômenos que nos cercam, presente no Paradigma da Complexidade.

O sistema de trabalho adotado fundamentado na Metodologia de Projetos oportunizou o desenvolvimento de habilidades de resolver problemas, analisar variáveis, calcular, interpretar símbolos e desenvolver-se oralmente durante um diálogo, as quais articuladas de forma integradas resultam no desenvolvimento de Competências Gerais que são essenciais para o desafio de viver e conviver em sociedade.

Considerando o cenário do IFAM-CMA, as etapas do sistema de trabalho assim como a construção dos artefatos contemplados no contexto do Ensino de Física, manifestaram-se de forma eficaz ao desenvolvimento de competências gerais, a saber, Representação e Comunicação, Investigação e Compreensão e Contextualização Sociocultural, e além disso desenvolveu atitudes importantes para uma vida em sociedade, como o respeito, a solidariedade, curiosidade e um pensamento sustentável.

Durante o desenvolvimento da pesquisa se apresentaram algumas dificuldades declaradas anteriormente, como lidar com uma turma inicialmente desmotivada, o que ocasionou no quantitativo de alunos voluntários a participar da pesquisa, e a dificuldade dos discentes no trabalho com o Plano de Ação 5W2H escolhido previamente.

Entretanto, as dificuldades foram sanadas, e as mesmas trouxeram o desafio da reestruturação das etapas, refazendo planejamentos, e fortalecendo ações como a de encontros dinâmicos e de uma postura docente flexível, que compartilhassem do objetivo central que é o desenvolvimento dos estudantes para uma vida de

transformações sociais, econômicas e políticas, que podem ser presenciadas dentro e fora da sala de aula.

Desse resultado se considera a disciplina de Física, através de um planejamento e trabalho orientado pela Metodologia de Projetos, foi capaz de desempenhar o papel de um ambiente propício a construção de conhecimentos oportunos a uma vida acadêmica, profissional e pessoal, tornando-se uma colaboradora da formação cidadã dos discentes.

A característica da flexibilidade deve ser considerada em nossa estrutura de trabalho, assim o sistema proposto não está fechado, engessado e acabado, pelo contrário, esperamos que por meio dele o Ensino de Física possa ser fortalecido como uma ciência inspiradora, desafiadora e colaboradora na formação de jovens estudantes maueenses inseridos na Educação Profissional.

A experiência vivida sugere fortemente a aplicação do sistema de trabalho em outras áreas do conhecimento e nas demais modalidades de ensino, trazendo novos resultados e implicações em ambientes diferentes e que se modificam ao longo do tempo, fortalecendo o conhecimento científico e o processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Mestre Jou, 1970.

ARAÚJO, R. R. de. **Os paradigmas da ciência e suas influências na constituição do sujeito: a intersubjetividade na construção conhecimento**. 2010. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/zz66x/pdf/camargo-9788579831263-07.pdf>>. Acesso em: 30/08/2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BEHRENS, M.A. **Paradigma da complexidade: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios**. Petrópolis: Editora Vozes, 2006.

BEHRENS, M. A. Metodologia de Projetos: aprender e ensinar para a produção do conhecimento numa visão complexa. In: TORRES, Patrícia Lupion (Org). **Metodologias para produção do conhecimento: da concepção à prática**. Curitiba: SENAR-PR, 2015.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues; Porto Alegre: Penso, 2014.

BOCK, A. M. B; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. de L. T. **Psicologias: uma introdução do ensino de psicologia**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

BOZZATO, C. V. **Um olhar investigativo para a metodologia de projetos em uma escola pública estadual: na busca da qualificação do Ensino em Ciências e Biologia**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

BRAGA, Juliana; MENEZES, Lilian. Introdução aos Objetos de Aprendizagem. In: BRAGA, Juliana (Org). **Objetos de Aprendizagem - volume 1: Introdução e Fundamentos**. Santo André: Editora da UFABC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB 9.394/96**. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Documento Básico 2000 – ENEM**. Brasília, 2000a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio**. Brasília, 2000b.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio. **Documento Base**. Brasília, 2007 Disponível em <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf>. Acesso em: 10/11/2016.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas – Ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2002.

CONRADO, D.M.; NUNES-NETO, N.F.; EL-HANI, C.N.; Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Educação Científica como estratégia para Formação do Cidadão Socioambientalmente Responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 14, n. 2, 2014. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2692/2058>>. Acessado em: 22/04/2017.

COSTA, G.D.F da. **A metodologia de projetos como uma alternativa para estatística no ensino superior**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FERNANDES, Francisco; LUFT, Celso P.; Guimarães, F. M. **Dicionário Brasileiro Globo**. São Paulo: Globo, 1999.

GOMES, D.C. et. al. Empreendedorismo Jovem: da escola para o mercado de trabalho. **Holos**. v. 5, ano 30, novembro de 2014. Disponível em:

<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2220/pdf_113>. Acessado em: 18/07/2017.

HECK, T.G. et.al. Iniciação científica no ensino médio: um modelo de aproximação da escola com a universidade por meio do método científico. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**. Brasília. v. 8, supl. 2, p. 447-465, março de 2012. Disponível em: <<http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/245/235>>. Acessado em: 18/07/2017.

IBGE. **Maués**. Publicado em: 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/maues/panorama>>. Acessado em: 20/02/2018.

_____. **Maués Amazonas - AM**. Publicado em: 2017. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/amazonas/maues.pdf>>. Acessado em: 20/02/2018.

IDAM. **Maués**. Publicado em: 2011. Disponível em: <<http://www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2014/01/Mau%C3%A9s-2011.pdf>>. Acessado em: 20/02/2018.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira - 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998. (Coleção Debates)

KRUG, Marília de Rosso. **O Ensino Colaborativo como proposta pedagógica para o desenvolvimento de projetos de aprendizagem: a promoção da saúde como eixo articulador**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2013.

LIMA, L.F.; AMARAL, E.M.R do. Análise da discussão em fórum sobre a estratégia projetos de trabalhos com uso de TIC em um curso de licenciatura a distância. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 13, n. 3, 2013. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2480/1880>>. Acessado em: 22/04/2017.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. **A Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, M.A.D. A Cultura de Projetos, construída via parceria Escola-Universidade, Contribuindo para a Qualidade da Formação Inicial e Continuada de Professores. **Revista Brasileira em Educação em Ciências**. v. 12, n. 1, 2012. Disponível em : <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2425/1825>>. Acessado em: 22/04/2017

MARIOTTI, Humberto. **Autopoiese, Cultura e Sociedade**, 1999. Disponível em: <<http://www.dbm.ufpb.br/~marques/Artigos/Autopoiese.pdf>>. Acessado em: 06/04/2018.

MARTINS, J. V. G. **Pedagogia de Projetos e as tecnologias móveis: potencialidades e desafios aos processos de ensino e de aprendizagem no curso de Marketing**. Dissertação (Mestrado em Educação). UNOESTE, Presidente Prudente, 2016.

MORA, J.F. **Dicionário de Filosofia**. Tradução: António José Massano e Manuel Palmeirim. Lisboa: Dom Quixote, 1978.

MORAES, Francisco de.; KÜLLER, José Antonio. **Currículos integrados no Ensino Médio e na Educação Profissional: desafios, experiências e propostas**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2016.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. 22.ed. Campinas: Papirus, 2003.

MORAES, Maria Cândida. O paradigma educacional emergente. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO BÁSICA, 6., 2016, Florianópolis. **Anais eletrônicos**. Florianópolis: COEB, 2016. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/sites/coeb2016/index.php?pagina=home&menu=0>>. Acessado em: 30/08/2017

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=analise+do+conteudo+roque+moraes&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&ei=QdGXV7LVA4LX8ge79LjYCQ>. Acessado em: 22/07/2016.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Tradução: Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória – 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MOURA, Dácio Guimarães de; BARBOSA, Eduardo F. **Trabalhando com projetos: Planejamento e gestão de projetos educacionais**. 8. ed. – Petrópolis: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, Cacilda Lages. **Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos, na Educação Básica**. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais /CEFET-MG, Belo Horizonte, 2006.

PADERES, A. M.; RODRIGUES, R. de B.; GIUSTI, S. R. **Teoria da Complexidade: Percursos e desafios para a Pesquisa em Educação**. 2005. Disponível em: <<http://200.18.45.28/sites/residencia/images/ Disciplinas/pesquisa%20metodo%20complexidade.pdf>>. Acesso em: 30/08/2017.

PARANÁ (Estado). **Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Diretrizes curriculares da Educação Básica - Física**. Paraná, 2008.

PEREIRA-FERREIRA, C.; MEIRELLES, R.M.S de. Avaliação da metodologia participativa na elaboração de um jogo: uma forma de trabalhar com a transversalidade construindo conhecimento e contribuindo para a promoção da saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 15, n. 2, 2015. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2518/1918>>. Acessado em: 22/04/2017.

PÖPPELMANN, Chistha. **Dicionário de Máximas e expressões em latim**. Tradução de Ciro Mioranza. São Paulo: Escala, 2010.

PRADO, Fernando Leme do. **Metodologia de Projetos**. São Paulo: Saraiva, 2011.

RABELLO, E.T. e PASSOS, J. S. **Vygotsky e o desenvolvimento humano**. 2009. Disponível em <<http://www.josesilveira.com>> Acesso em: 08/06/2017

ROSSETTI-FERREIRA, M. C., AMORIM, K., SILVA, A. P. S., & CARVALHO, A. M. A. **Rede de Significações e o estudo do desenvolvimento humano**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SANTOS, D.G dos. et.al. A Química do lixo: utilizando a contextualização no ensino de conceitos químicos. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**. Brasília. v. 8, supl. 2, p. 421-442, março de 2012. Disponível em: <<http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/241/233>>. Acessado em: 18/07/2017.

SANTOS, G. R. M dos. **A metodologia de ensino por projetos**. Curitiba: Ibpex, 2006.

SILVA, C. C. O. **Os impactos do curso de especialização em Ética, Valores e Cidadania nas concepções e prática profissional dos professores**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, M. S. O. Meu curso e a História: A interdisciplinaridade no curso técnico integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. **Holos**. v. 1, ano 29, março de 2013. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/850>>. Acessado em: 18/07/2017.

ZEN, E.T.; OLIVEIRA, E.C. O Projeto Integrador e a centralidade do trabalho para a formação humana no programa de integração da Educação Profissional com a

Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) IFES campus Vitória/ES. **Holos**. v. 2, ano 30, março de 2014. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1974/810>>. Acessado em: 18/07/2017.

APÊNDICE A

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do (a) Professor (a):

Disciplina:

Conteúdo da aula:

Horário:

Data da observação:

2. ASPECTOS A SEREM OBSERVADOS:

QUANTO AO PLANEJAMENTO DO PROFESSOR

1. Verificação e análise do plano de aula;
2. Houve coerência entre o proposto no plano de aula e o que foi realizado na sala de aula/ambiente de ensino (laboratório de informática, laboratório de ciências, ambiente de campo, auditório, sala de audiovisual e etc)?

QUANTO A RELAÇÃO ALUNOS E O CONTEÚDO

1. O conteúdo é adequado às necessidades de aprendizagem da turma?
2. As atividades (seminários, debates, mostras, projetos e outros) e os problemas propostos (do livro didático, apostilas, construídos pelos próprios docentes e etc.) pelos professores são motivadores, desafiadores e proveitosos para todos os alunos?
3. Existe uma revisão de conhecimentos ensinados em aulas anteriores como para facilitar novas aprendizagens?
4. Quais os recursos didáticos utilizados para o trabalho com os conteúdos? São utilizados de forma coerente com o conteúdo?
5. Há uma organização do tempo de aula suficiente para a resolução de exercícios, tirar as dúvidas dos alunos e possibilitar debates e discussões acerca do conteúdo?

QUANTO A RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO

1. O professor procura interagir durante as aulas, instigar, desafiar, manter um diálogo com os alunos?
2. Há uma conduta do professor em relação aos diferentes ritmos de aprendizagem dos alunos?
3. As intervenções são feitas no momento certo e contêm informações que contribuam para reduzir as dificuldades dos alunos?
4. Como o professor trata as dúvidas dos alunos?

QUANTO A METODOLOGIA

1. De que maneira a interdisciplinaridade é contemplada na metodologia utilizada em sala de aula?
2. A contextualização é um elemento fundador na abordagem dos conteúdos?
3. As atividades desenvolvidas para a turma são predominantemente individuais ou coletivas?

QUANTO A RELAÇÃO ALUNO-ALUNO

1. As atividades em grupo são bem desenvolvidas?
2. Os discentes sentem-se seguros para expor suas opiniões na frente dos colegas de turma?
3. Os alunos preferem atividades em equipe ou individual?
4. Com é a organização dos alunos em sala de aula?

AValiação DA APRENDIZAGEM

1. Quais os instrumentos utilizados para avaliação da aprendizagem do aluno?
2. A avaliação é acontece em momentos específicos ou ao longo do processo?
3. A avaliação é utilizada para identificação de barreiras didáticas?

APÊNDICE B

ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do (a) Professor (a):

Idade:

Formação Acadêmica:

Disciplina (s) que ministra:

Tempo de docência:

Tempo de atuação no IFAM-CMA:

2. PERGUNTAS

QUANTO AO SEU PLANEJAMENTO

1. Como é estruturado o planejamento da (s) sua (s) disciplina (s)?
2. Quais os pontos essenciais são considerados no momento da estruturação de seus documentos de planejamento: Plano de Ensino e Plano de Aula?
3. Você segue seu planejamento rigorosamente?

QUANTO AO CONTEÚDO

1. Você costuma a cada conteúdo buscar atividades de trabalho diferenciadas?
2. A forma como os conteúdos estão contidos no livro didático adotado são suficientes para uma aprendizagem significativa dos alunos?
3. Existe a prática de uma sondagem sobre os conhecimentos prévios dos alunos antes de iniciar um novo tópico ou unidade?
4. Em relação a carga horária da disciplina, você a considera adequada dentro do currículo para a formação técnica em Informática?

QUANTO AO ALUNO

1. Como você avalia o seu grau de interação com os alunos do curso técnico em Informática, 3º ano?
2. Quais suas propostas de intervenção aos diferentes ritmos de aprendizagem dentro da sala de aula?

QUANTO A METODOLOGIA

1. É possível que elementos como a interdisciplinaridade e a contextualização atuem em sua (s) disciplina (s)?
2. Sua forma de trabalho com os alunos é mais voltada a atividades individuais ou coletivas.

QUANTO A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

1. Por meio de quais instrumentos você procura avaliar a aprendizagem dos discentes?

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO – CONHECIMENTOS PRÉVIOS

**Objetivo: Sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos físicos.
Conhecer a opinião dos alunos sobre a disciplina de Física.**

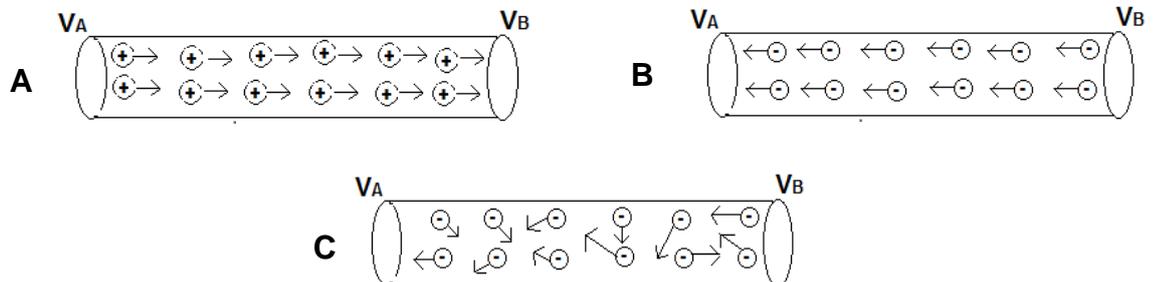
1. IDENTIFICAÇÃO

Nome:	
Curso:	Turma:
Idade:	Sexo: () Masculino () Feminino
Cidade de origem/Estado:	

2. Marque com um X a resposta que melhor representa sua opinião.

Questão	Bastante	Muito	Médio	Pouco	Muito pouco
1.1 Relevância da Física em seu cotidiano.					
1.2 A importância da disciplina de Física na sua formação Técnica em Informática.					
1.3 O grau de motivação do estudo da Física.					

3. As figuras abaixo, representam amostras de um fio condutor submetidas a uma diferença de potencial. Qual das amostras melhor representam a corrente elétrica passando pelo fio metálico? Considere V_A o potencial positivo e V_B o potencial negativo.



- a) na amostra A
- b) na amostra B
- c) na amostra C
- d) não sabe dizer.

4. Quais dos efeitos listados são causados pela passagem da corrente elétrica?

- () Efeito Joule
- () Efeito Luminoso
- () Campo Magnético
- () Efeito Fisiológico
- () Efeito Doppler

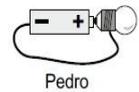
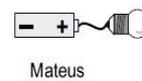
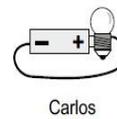
5. Faça a correspondência das unidades de medida abaixo listados com suas respectivas grandezas físicas.

- | | |
|----------------------|--------------------------------------|
| (A) Watt (W) | () Intensidade de Corrente elétrica |
| (B) Volt (V) | () Diferença de potencial |
| (C) Ohm (Ω) | () Carga elétrica |
| (D) Ampère (A) | () Resistência elétrica |
| (E) Coulomb (C) | () Potência elétrica |

6. Um professor pediu a seus alunos que ligassem uma lâmpada a uma pilha com um pedaço de fio de cobre. Nestas figuras, estão representadas as montagens feitas por quatro estudantes:

Considerando-se essas quatro ligações, é CORRETO afirmar que a lâmpada vai acender apenas:

- na montagem de Mateus
- na montagem de Pedro
- nas montagens de João e Pedro
- nas montagens de Carlos, João e Pedro



7. Uma lâmpada de 100 W fica acesa durante 10 horas em um dia. Sabendo-se que 1 quilowatt-hora (1 kWh) tem custo de R\$ 0,34, o proprietário da casa pagará por esse dia de consumo da sua lâmpada o valor de:

- R\$ 0,034
- R\$ 0,34
- R\$ 3,40
- R\$ 34,00



Fonte: Disponível na internet

8. Qual das fontes citadas, são fontes de energia elétrica?

- () Águas dos rios
- () Gás Natural
- () Petróleo
- () Carvão
- () Nuclear
- () Biomassa
- () Vento
- () Sol
- () Geotérmica
- () Biogás

9. Qual(is) a(s) principal(is) fonte(s) de energia utilizada(s) para produção de energia elétrica em Maués?

APÊNDICE D

AVALIAÇÃO FINAL

Objetivos: Avaliar a aprendizagem conceitual dos alunos.

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome:	
Curso:	Turma:

2. PERGUNTAS

2.1 O que é corrente elétrica?

2.2 Qual(is) o(s) efeito(s) você conhece que se manifestam devido a passagem da corrente elétrica?

2.3 Um elemento importante do circuito elétrico é o resistor elétrico, esse componente transforma energia elétrica em energia térmica, cite pelo menos três aparelhos utilizados no seu dia-a-dia que dependam de resistores para o seu funcionamento.

2.4 Arthur ganhou de aniversário um carrinho que funciona com três pilhas, de 1,5 V cada, colocadas em série. Na pressa de exibir seu novo brinquedo, Arthur colocou as pilhas novinhas, conforme mostra a figura. Pergunta: O carrinho funcionou? Justifique sua resposta.



2.5 Preencha as lacunas abaixo com as respectivas unidades de medida disponíveis no quadro abaixo.

V (volt); W (watt); A(ampère); Ω (ohm)

Em visita a Termoelétrica de Maués, o Sr. Enoque nos apresentou e conduziu toda a expedição sobre o local, tratando de grandezas físicas importantes para o funcionamento da usina. Como exemplos, temos a intensidade de corrente elétrica (____) gerada, a tensão elétrica (ou ddp) (____), potência elétrica das máquinas (____) e sua resistência elétrica (____).

2.6 Qual(is) a(s) fonte(s) de energia você considera mais adequada para produção de energia elétrica na cidade de Maués?

2.7 Quais atitudes você considera necessárias para um consumo de energia responsável?

APÊNDICE E

QUESTIONÁRIO FINAL

Objetivo: Avaliar a visão dos discentes sobre as ações realizadas durante o projeto.

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome:	
Curso:	Turma:

2. Marque com um X a resposta que melhor representa sua opinião.

O quanto você considera					
Questão	Bastante	Muito	Médio	Pouco	Muito pouco
2.1 Importante o estudo da Eletricidade para o seu cotidiano?					
2.2 Importante a disciplina de Física no seu cotidiano?					
2.3 Relevante o estudo da Eletricidade para sua formação técnica em Informática?					
2.4 Relevante o estudo da Física para sua formação técnica em Informática?					

Qual seu grau de satisfação quanto					
Questões	Excelente	Ótimo	Bom	Ruim	Péssimo
2.5 Ao tema abordado nos encontros.					
2.6 Aos conteúdos explorados durante os encontros.					
2.7 A postura do docente na mediação dos conteúdos.					
2.8 Ao recurso didático utilizado durante a mediação.					

O quanto você considera					
Questões	Bastante	Muito	Médio	Pouco	Muito Pouco
2.9 Relevante a metodologia de projetos utilizada na disciplina de Física.					
2.10 Relevante a metodologia de projetos utilizada para as demais disciplinas.					

3. Qual(is) a(s) atividade(s) você mais gostou durante os encontros?

4. Descreva quais os pontos positivos e negativos dos encontros propostos. E dê sugestões de melhorias.

APÊNDICE F
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Disciplina: Física	Duração: 50 min
Professor(a):	
Curso: Informática	Série: 3º ano
Tema: Eletricidade	Conteúdo: Corrente elétrica

Encontro - 1	
O que ensinar?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceito de corrente elétrica; ✓ Intensidade de corrente elétrica; ✓ Sentido da corrente. ✓ Corrente contínua e alternada.
Por que ensinar?	O conceito científico que é a base da Eletrodinâmica e trouxe grande avanço tecnológico e uma transformação na humanidade.
Onde?	Sala de aula
Como ensinar?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar o encontro entregando para cada aluno uma lâmpada de lanterna e fazer o questionamento: o que faz uma lâmpada acender? 2. Estimular a participação dos alunos, ouvindo suas hipóteses ou ideias de possíveis respostas. 3. Pedir para os discentes que se juntem em duplas e depois entregamos também fios e pilha. 4. Realizar uma prática simples de acender uma lâmpada com a orientação do professor. 5. Ouvir novamente os alunos e a partir daí (re)construir o conceito. 6. Utilizar uma animação para visualização do que está acontecendo no equipamento elétrico. 7. Formalizar o conceito científico juntamente com os alunos. 8. Aplicação de exercícios sobre a intensidade da corrente elétrica. 9. Solicitar que tragam uma fatura de consumo de energia elétrica para próxima aula.

APÊNDICE G

Disciplina: Física	Duração: 50 min
Professor(a):	
Curso:	Série: 3º ano
Tema: Eletricidade	Conteúdo: Consumo de Energia Elétrica

Encontro - 2	
O que ensinar?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Potência elétrica ✓ Energia Elétrica ✓ Consumo de Energia elétrica.
Por que ensinar?	O consumo de energia elétrica é uma das grandes preocupações enfrentadas por centros urbanos. Por isso, é imprescindível conscientizar os discentes da importância de conhecer como é obtido o valor pago todos os meses pelo serviço de distribuição elétrica e além disso do consumo responsável da energia que chega em suas casas.
Onde?	Sala de aula
Como ensinar?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar solicitando que os alunos observem as faturas de energia elétrica de suas casas e então faz-se o questionamento: é justo o valor que você ou seus pais pagam todos os meses pela energia elétrica que chega em suas casas? 2. Estimular a participação dos alunos, ouvindo suas hipóteses ou ideias de possíveis respostas. 3. Passar um vídeo de 7 minutos, "Cuidado com o Apagão". 4. Pedir aos alunos que observem a mensagem do vídeo e possam refletir sobre. 5. Prosseguir falando sobre Potência elétrica e sua relação com a corrente elétrica e a tensão. 6. Continuando com a grandeza Energia elétrica e como podemos calcular o consumo dessa energia. 7. Aplicação de exercícios em sala. 8. Deixar algumas questões para que façam em casa e tragam no próximo encontro.

APÊNDICE H

Disciplina: Física	Duração: 50 min
Professor(a):	
Curso:	Série: 3º ano
Tema: Eletricidade	Conteúdo: Efeitos da corrente elétrica

Encontro - 3	
O que ensinar?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Efeito Químico; ✓ Efeito Luminoso; ✓ Efeito Fisiológico; ✓ Efeito Joule ou Térmico; ✓ Efeito Magnético.
Por que ensinar?	Os benefícios da eletricidade vão além da iluminação. Os efeitos causados pela passagem da corrente elétrica permitem que as pessoas possam aquecer suas casas, limpá-las e ter uma vida com mais comodidade.
Onde?	Sala de aula
Como ensinar?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar o encontro fazendo o questionamento: como podemos visualizar a presença da corrente elétrica em nosso cotidiano se não é possível enxergarmos as cargas em movimento? 2. Estimular a participação dos alunos, ouvindo suas hipóteses ou ideias de possíveis respostas. 1. Utilizar slides para apresentação dos efeitos da corrente elétrica. Sempre mantendo o diálogo com os alunos. 3. Fazer demonstração do Efeito Luminoso e Magnético. 4. Solicitar que se juntem em duplas para realizarem um experimento simples sobre o Efeito Joule, utilizando material de baixo custo. 5. Solicitar que pesquisem sobre situações onde podemos visualizar os Efeitos da corrente elétrica.

APÊNDICE I

Disciplina: Física	Duração: 100 min
Professor(a):	
Curso:	Série: 3º ano
Tema: Eletricidade	Conteúdo: Circuitos elétricos e eletrônico

Encontro – 4 e 5	
O que ensinar?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Circuito elétrico e eletrônico. ✓ Resistores ✓ Capacitores
Por que ensinar?	Conhecer e compreender as grandezas físicas, seus respectivos componentes elétricos e eletrônicos e como atuam em circuitos elétricos e eletrônicos.
Onde?	Laboratório de Informática
Como ensinar?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar com uma aula expositiva dialogada sobre os componentes e as grandezas que atuam em um circuito elétrico. 2. Os alunos devem juntar-se em grupos de 3 componentes. Compartilharão um computador e receberão um Kit iniciante de Arduino. 3. Utilizar slides para apresentação dos conceitos da aula e enquanto são apresentados os alunos podem identificá-los no kit. 4. Será apresentado o Arduino e seu funcionamento. 5. Ensinar circuitos simples aos alunos. 6. Propor desafios de circuitos mais elaborados.