UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NÍVEL MESTRADO

.

Atividades Interativas para o Ensino de Ciências em Ambientes Mediados por Tecnologia

Nelson Bezerra Jacintho Júnior

FEDERAL UNIVERSITY OF AMAZONAS

GRADUATE PROGRAM IN SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING

MASTER DEGREE

.

Interative Activities for Science Teaching in Technology-Mediated Environments

Nelson Bezerra Jacintho Júnior

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - NÍVEL MESTRADO

Atividades Interativas para o Ensino de Ciências em Ambientes Mediados por Tecnologia.

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, como parte dos requisitos para a obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Mestrando: Nelson Bezerra Jacintho Júnior
Orientador: Prof. Dr. José Luiz de Souza Pio

Manaus
2018

Ficha Catalográfica

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

Jacintho Junior, Nelson Bezerra
J12a Atividades interativas para o ensino de ciências em ambientes mediados por tecnologia / Nelson Bezerra Jacintho Junior. 2018
112 f.: il.; 31 cm.

Orientador: José Luiz de Souza Pio
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Atividades Interativas. 2. Metodologia didático-pedagógica. 3. Ensino mediado. 4. Tecnologia. I. Pio, José Luiz de Souza II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

NELSON BEZERRA JACINTHO JÚNIOR

ATIVIDADES INTERATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM AMBIENTES MEDIADOS POR TECNOLOGIAS.

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. José Luiz de Souza Pio
Presidente da Banca

Prof. Dr. Alberto Nogueira de Castro Júnior
Membro Interno

Profa. Dra. Elaine Harada Teixeira de Oliveira
Membro Externo

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa Daiane Sena Santiago e meus filhos e filhas: Vanessa Lima Bezerra; Valéria Lima Bezerra; Vitória Giovana Bandeira Bezerra; Nelson Victor Sena Bezerra; Nicolas Daniel Sena Bezerra e Natan José Sena Bezerra.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida e por iluminar meu caminho nessa trajetória difícil.

À minha querida esposa Daiane Sena Santiago pela compreensão e cumplicidade em todas as etapas. Por dividir as angustias e alegrias da vida em todos os momentos.

Aos meus pais Valdeci da Silva Bezerra Rodrigues e Francisco Martins Rodrigues pela educação que me proporcionaram e pelo amor dedicado.

Ao meu querido Orientador e amigo Prof. Dr. José Luiz de Souza Pio por sua imensa ajuda e compreensão em todos os momentos que se fez necessário, sem a qual não teria sido possível a realização deste trabalho.

A ilustríssima Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática Prof.ª Dr.ª Sidilene Aquino de Faria pelo apoio em todos os momentos.

A Universidade Federal do Amazonas – UFAM – Por oferecer programas que proporcionem a qualificação em nível de mestrado a professores.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma metodologia didático-pedagógica baseada em atividades interativas em ambientes de ensino mediados pela tecnologia, visando o aperfeiçoamento e melhoria no processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Atividades interativas caracterizam-se pela participação ativa do aluno no processo de aprendizagem tendo o professor como mediador. Por sua vez, os ambientes mediados por tecnologia favorecem a utilização das tecnologias de informação e comunicação necessárias para o desenvolvimento das atividades de ensino. A metodologia consiste de uma estrutura didático-pedagógica baseadas em atividades interativas que se integram por meio das TIC. As atividades são previamente planejadas com base no conteúdo da disciplina a ser ministrada, da caracterização dos grupos de estudantes, das ferramentas tecnológicas disponíveis para realização das atividades e que são posteriormente integradas e aplicadas, convenientemente, sobre o grupo de estudantes estruturados em termos de suas competências. O processo metodológico foi aplicado com o conteúdo de Física em turmas do 2º ano do Ensino Médio de cinco escolas de Manacapuru. Os resultados foram avaliados por meio de questionários aplicados aos estudantes com perguntas fechadas e por entrevistas semiestruturadas com os professores, constituído de duas formas: Avaliação observacional e autoavaliação. Os resultados das avaliações sinalizam melhorias na estrutura da metodologia, além de servir para uma melhor readequação dos métodos utilizados no ensino com mediação tecnológica ofertada pelo Sistema Educacional do Amazonas. O produto do trabalho é uma metodologia centrada em atividades interativas que utiliza ferramentas tecnológicas e que dialoga com o processo avaliativo, flexível o suficiente para adequação a qualquer outra disciplina científica.

Palavras-chaves: Atividades interativas, metodologia didático-pedagógica, ensino mediado, tecnologia.

ABSTRACT

The objective of this work is to develop a didactic-pedagogical methodology based on interactive activities in technology-mediated teaching environments, aimed at improving and improving the teaching-learning process of Science. Interactive activities are characterized by the active participation of the student in the learning process and the teacher as mediator. On the other hand, the environments mediated by technology favor the use of the information and communication technologies necessary for the development of teaching activities. The methodology consists of a didactic-pedagogical structure based on interactive activities that are integrated through the ICT. The activities are previously planned based on the content of the course to be taught, the characterization of the groups of students, the technological tools available to carry out the activities and that are subsequently integrated and applied, conveniently, on the group of students structured in terms of their Skills. The methodological process was applied with the content of Physics in classes of the 2nd year of High School in five schools of Manacapuru. The results were evaluated by means of questionnaires applied to students with closed questions and semi-structured interviews with teachers, consisting of two forms: Observational evaluation and self-assessment. The results of the evaluations indicate improvements in the methodology structure, as well as a better readjustment of the methods used in teaching with technological mediation offered by the Amazonas Educational System. The product of the work is a methodology focused on interactive activities that uses technological tools and those dialogues with the evaluation process, flexible enough to suit any other scientific discipline.

Keywords: Interactive activities, didactic-pedagogical methodology, mediated teaching, technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1. Esquema metodológico voltado para atividades interativas em ambientes mediados por tecnologia. As elipses representam as atividades executadas em cada etapa do processo metodológico. O produto das etapas é representado pelas linhas de fluxo. A linha tracejada representa uma eventual retroalimentação de informações para melhoria do processo. 26
Figura 2- Fluxo do planejamento das atividades interativas. A Figura mostra a sequência de atividades desenvolvidas para a estruturação do planejamento das atividades. 27
Figura 3- Caracterização das ferramentas tecnológicas a serem utilizadas. Definição das ferramentas tecnológicas para serem utilizadas pelos estudantes para a solução das atividades. 29
Figura 4– Procedimentos didáticos pedagógicos. As setas duplas de associação mostram a interdependência entre as etapas dos planejamentos e as simples representam o fluxo para cada etapa. 33
Figura 5- estudantes reunidos em equipes. Desenvolvendo as atividades planejadas para a Dinâmica Local Interativa. Observa-se na imagem a formação de equipes e a interação entre os estudantes. 39
Figura 6- Escola Municipal São Francisco – Lago Preto do Arapapá – Manacapuru..... 40
Figura 7– Escola Estadual Januário Santana – Vila de Caviana – Manacapuru. 41
Figura 8– Escola Municipal Presidente Kennedy – Costa do Ajaratubinha – Manacapuru. ... 42
Figura 9- Escola Estadual Mário Silva D'Almeida, localizada na comunidade de Bela Vista – Manacapuru. 43
Figura 10- Escola Municipal Novo Horizonte – Lago do Calado – Manacapuru. 44

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Histograma representativo da pergunta: Qual sua idade? 64
Gráfico 2 - Resultados da 2ª questão do questionário aplicado aos estudantes. 66
Gráfico 3 - Resultados da 3ª questão do questionário aplicado aos estudantes. 67
Gráfico 4 – Resultados da 4ª questão do questionário aplicado aos estudantes. 69
Gráfico 5 - Resultados da 5ª questão do questionário aplicado aos estudantes. 71
Gráfico 6 – Resultados da 6ª questão do questionário aplicado aos estudantes. 72

Gráfico 7 – Resultado da Autoavaliacao realizada pelos estudantes. O gráfico mostra os percentuais de resposrta para cada uma das cinco possibilidades de resposta. 82

QUADROS

Quadro 1 - Sistematização dos trabalhos relacionados 20
Quadro 2 - Planejamento da atividade 1.....45
Quadro 3 – Planejamento da atividade 2. 47
Quadro 4 – Planejamento da atividade 3. 48
Quadro 5 – Planejamento da atividade 4 50
Quadro 6– Planejamento da atividade 5. 52
Quadro 7 – Planejamento da atividade 6. 54
Quadro 8 – Planejamento da atividade 7 56
Quadro 9 – Planejamento da atividade 8 58
Quadro 10 – Planejamento da atividade 9 60
Quadro 11 – Planejamento da atividade 10 62
Quadro 12 – Análise das entrevistas com os professores. Pontos positivos, pontos negativos e trechos de citações dos professores com relação à primeira pergunta da entrevista. 74
Quadro 13 – Análise das entrevistas com os professores. Pontos positivos, pontos negativos e trechos de citações dos professores com relação à segunda pergunta da entrevista.....76
Quadro 14 – Análise das entrevistas com os professores. Pontos positivos, pontos negativos e trechos de citações dos professores com relação a terceira perguntam da entrevista.....78

TABELAS

Tabela 1 – Respostas dos estudantes as perguntas do questionário. 94
Tabela 2 – Respostas dos estudantes à autoavaliação. 97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEMEAM – Centro de Mídias de Educação do Amazonas.

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa.

DLI – Dinâmica Local Interativa.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IP - *Internet Protocol.*

IPTV - *Internet Protocol Television.*

LCD - *Liquid Crystal Display.*

Mcp – Manacapuru.

MEC – Ministério da Educação e Cultura.

NTIC – Novas Tecnologias de Informação e Comunicação.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

SEDUC/AM – Secretaria de educação e Qualidade do ensino / Amazonas.

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação.

TV – Televisão

UEA – Universidade Estadual do Amazonas.

UFAM – Universidade Federal do Amazonas.

VSAT - *Very Small Aperture Terminal.*

SUMÁRIO

Capítulo 1 1

1. Introdução 1

1.1 O problema de pesquisa e contexto 1

1.2 Motivação 4

1.3 Justificativa 7

1.4 Objetivos 8

Capítulo 2 9

2. Revisão Bibliográfica 9

2.1 Fundamentação Teórica 9

2.1.2 As ideias de Vygotsky 9

2.1.3 A contribuição de Freire 12

2.1.4 Contribuições de Pierre Lévy 12

2.2 Trabalhos relacionados 15

Capítulo 3 24

3. Metodologia 24

3.1 Visão Geral 24

3.2 Esquema Metodológico 24

3.3 Etapa I – Planejamento das atividades interativas 27

3.4 Etapa I - Caracterização das ferramentas tecnológicas a serem utilizadas 29

3.5 Etapa II - Desenvolvimento dos procedimentos didático-pedagógicos interativos 33

3.6 Etapa III - Aplicação das atividades interativas 35

3.7 Etapa IV - Avaliações e análises 36

Capítulo 4 38

4. Aplicações Experimentais e Resultados 38

4.1 Aplicação 38

4.2 Caracterização da amostra - escolas participantes 40

4.3 Aplicações do experimento 45

4.4 Análises dos questionários aplicados aos estudantes 64

4.4.1 Análise da questão 1 64

4.4.2 – Análise da questão 2 65

4.4.3 – Análise da questão 3 66

4.4.4 – Análise da questão 4 68
4.4.5 – Análise da questão 5 70
4.4.6 – Análise da questão 6 72
4.5 Análises das entrevistas com os professores presenciais. 74
4.5.1 – Análise da primeira pergunta da entrevista 74
4.5.2 – Análise da segunda pergunta da entrevista 76
4.5.3 – Análise da terceira pergunta da entrevista 78
4.6 Avaliações 81
4.6.1 – Avaliação Observacional 81
4.6.2 – Autoavaliação 81
Capítulo 5 84
5. Conclusões e considerações finais 84
5.1 Trabalhos futuros 86
Referências Bibliográficas. 87
Apêndices 91
Apêndice 1 – Questionário Aplicado aos estudantes. 91
Apêndice 2 – Auto avaliação aplicada aos estudantes. 93
Apêndice 3 – Respostas do estudantes ao Questionário. 94
Apêndice 4 – Resultado da auto avaliação dos estudantes. 97
Anexos 98
Anexo 1 – Parecer Substanciado do Comitê de Ética de Pesquisa – CEP. 98

Capítulo 1

Introdução

1.1 O problema de pesquisa e contexto

O problema de pesquisa tratado neste trabalho pode ser sintetizado por meio do seguinte questionamento: **Atividades interativas, aplicadas no ensino de Ciências em um ambiente mediado por tecnologia, proporcionam melhores chances de aprendizado aos estudantes?** Este problema está relacionado com o uso didático-pedagógico das tecnologias de informação e comunicação (TIC), nos processos educacionais desenvolvidos nos modernos ambientes de ensino a distância mediados por tecnologia.

Os sistemas de ensino a distância e seus respectivos ambientes tecnológicos oferecem aos estudantes e professores um meio interativo que viabiliza o acesso mais fácil e rápido ao conhecimento. Favorecem ainda, além da interatividade, a construção, integração e a difusão das ideias e soluções. Por outro lado, o uso dessas mesmas TIC no campo do ensino de Ciências, requer novos meios de ensinar, de aprender e de desenvolver processos didáticos adequados a essas novas demandas tecnológicas, complexas e com uma diversidade de formas e tipos de representação do conhecimento. Nesse sentido, este trabalho associa as potencialidades tecnológicas com o domínio dos processos pedagógicos por meio das atividades interativas.

A aprendizagem por meio de atividades interativas tem sido um tema frequente em vários trabalhos (CASTRO e MENEZES, 2011; GADELHA e CASTRO, 2017; SILVA SOBRINHO et al. 2016; SALGADO et al. 2013). No entanto, a integração dessa forma de aprendizagem às novas TIC apresenta-se como problemas desafiadores para a pesquisa científica em Ensino de Ciências (BARBATO, 2017; SANTOS et al. 2017e GARCIA, 2013).

Freire (1996) afirmava que aprendizagem acontece levando em consideração todo contexto social do aprendiz, por meio de reflexões críticas. O professor deve ter conhecimento de todo potencial cognitivo dos estudantes para que possa propor a esses desafios e atividades que possam motivá-los ajudando-os a desenvolver essas potencialidades. Nas palavras de Freire (1996):

> "Aprender é um processo que pode deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, que pode torná-lo mais e mais criador".

Por outro lado, os aspectos interativos relacionados à aprendizagem são destacados por TORRES (2004, p.50), ao afirmar que uma proposta interativa caracteriza-se pela:

> *"participação ativa do aluno no processo de aprendizagem; mediação da aprendizagem feita por professores e tutores; construção coletiva do conhecimento, que emerge da troca entre pares, das atividades práticas dos alunos, de suas reflexões, de seus debates e questionamentos; interatividade entre os diversos atores que atuam no processo; estimulação dos processos de expressão e comunicação; flexibilização dos papéis no processo das comunicações e das relações a fim de permitir a construção coletiva do saber; sistematização do planejamento, do desenvolvimento e da avaliação das atividades; aceitação das diversidades e diferenças entre alunos; desenvolvimento da autonomia do aluno no processo ensino-aprendizagem; valorização da liberdade com responsabilidade; comprometimento com a autoria; valorização do processo e não do produto.".*

Torna-se claro que a atividade interativa dá-se por meio da construção de parcerias, na interatividade entre grupos e na troca de informações entre os estudantes com a mediação do professor. O objetivo comum é construir novos conhecimentos e aperfeiçoar a compreensão de novos conteúdos e conceitos visando à aprendizagem de qualidade.

A hipótese principal deste trabalho é que um processo metodológico que integre às TIC com atividades interativas proporcionam aos estudantes melhores chances de um aprendizado significativo no processo de ensino-aprendizagem.

Neste trabalho, desenvolve-se uma abordagem metodológica que integra a utilização das TIC com atividades interativas em ambientes mediados por tecnologia. Esses ambientes de ensino caracterizam-se pelo uso das TIC em sistemas de ensino a distância. O objetivo geral desses sistemas é levar o ensino às regiões remotas, como às cidades e às comunidades ribeirinhas do interior do Amazonas.

O processo metodológico é avaliado por meio de um estudo de caso realizado com turmas do Ensino Médio das Escolas Estaduais de Manacapuru, vinculadas ao ensino com mediação tecnológica oferecida pelo Centro de Mídias de Educação do Amazonas,

CEMEAM. O conteúdo desenvolvido nessas atividades foi referente à disciplina de Física, relativo ao 2º ano do Ensino Médio, ministrados na Unidade I, da referida disciplina. De forma mais específica, foram: Termometria, termologia e calorimetria. A principal contribuição do trabalho é à metodologia integradora e flexível para o ensino de Ciências.

Esta dissertação está inserida na linha de pesquisa Tecnologias para Educação, Difusão e o Ensino de Ciências e Matemática. Os objetos de estudo dessa linha de pesquisa são as TIC e suas relações com o ensino de Ciências e Matemática na formação científica de professores e de estudantes e na construção de novas abordagens para o ensino e difusão científica em espaços não formais, no contexto da Amazônia e do Brasil contemporâneo.

.

1.2 Motivação

O Amazonas é o maior Estado brasileiro, possuindo perto de 1,6 milhões de km^2, ocupando cerca de 1/5 do território nacional. Além disso, é de vasto conhecimento que o Estado do Amazonas possui a maior malha hidroviária do mundo, com mais de mil rios, segundo o IBGE (2010). Nessa imensa área, vivem cerca de quatro milhões de pessoas, sendo que a metade dessa população, dois milhões de habitantes, está instalada na capital Manaus e os outros dois milhões estão espalhados pelos 61 municípios interioranos, em mais de seis mil comunidades, numa densidade demográfica de 2,5 habitantes por km^2**. (**IBGE 2010)

A partir da visualização desse contexto, é possível ter uma ideia do quanto é difícil levar a educação formal aos habitantes residentes nessas comunidades rurais dos municípios, principalmente àquelas de difícil acesso. Completando o quadro de dificuldades há, ainda, duas questões importantes, como:

– A sazonalidade com extremos de enchente e vazante dos rios.

– A precariedade de energia elétrica em cerca de 30% dessas comunidades.

Para vencer todas essas dificuldades e combater uma dívida social histórica com esses interioranos, o Governo do Estado do Amazonas, por meio de sua Secretaria de Educação, criou o Centro de Mídias de Educação do Amazonas, com o objetivo inicial de oferecer o Ensino Médio a esses interioranos que concluíam o Ensino Fundamental e não prosseguiam seus estudos, porque nas comunidades em que residiam não havia o oferecimento do Ensino Médio.

Para atender essa demanda de estudantes, a solução foi unir à tecnologia de transmissão por satélite, videoconferência multiponto, como ferramenta pedagógica, e metodologia presencial com mediação tecnológica de forma inédita no mundo, na Educação Básica.

Uma Central de Produção Educativa para TV transmite, diariamente, aulas ao vivo, por meio de uma TV interativa por IP, conectada a uma rede de satélite por meio de VSAT bidirecionais, o que permite a interatividade entre as salas de aula. Para isso, cada sala recebeu, além da antena, um kit tecnológico, que inclui computador, impressora, *webcam*,

microfone, telefone IP, impressora, *modem*, rádio, *no break* e um televisor LCD de 42 polegadas. O acesso à Internet, disponível em todas as salas, complementa a Plataforma Tecnológica com modernos serviços de comunicação.

As aulas ministradas pelo Centro de Mídias são diárias, ao vivo, transmitidas via satélite e IP multimídia (protocolo internet). As disciplinas são oferecidas por meio de módulos intensivos levando em consideração a carga horária obrigatória de cada componente curricular, conforme orientação do Ministério da Educação.

O planejamento e execução das aulas passa um processo dividido em várias etapas com a participação de todos os setores envolvidos. Cada um desempenha um papel importante no processo para que, no dia da transmissão, as aulas estejam prontas para serem ministradas aos estudantes obedecendo a um padrão de qualidade elevada para proporcionar um ensino de qualidade.

A produção de aulas pelos professores ministrantes do Centro de Mídias exige que sejam utilizados recursos midiáticos que proporcionem ao aluno uma aula dinâmica, motivadora e prazerosa. Além do conteúdo propriamente dito, durante a produção das aulas são elaboradas atividades para serem desenvolvidas pelo aluno para que este possa aplicar os conceitos que foram desenvolvidos, na aula em curso. Estas atividades ocorrem em uma parte específica da transmissão denominada “Dinâmica Local Interativa” (DLI). Os estudantes são orientados pelo professor ministrante e pelo professor presencial, a desenvolverem essas atividades em equipes, na própria sala de aula, de tal forma que as equipes de uma mesma sala de aula possam compartilhar suas dúvidas e soluções com outras equipes da mesma sala, e, também, a interagirem com outras salas de aula de localidades ou comunidades diferentes do mesmo município ou de municípios diferentes. A interação entre comunidades diferentes se dá por meio de um *chat* público e/ou privado e também por meio de videoconferência que ocorre em um momento específico da aula chamado de interatividade. Tanto o *chat* quanto a interatividade acontecem em tempo real com transmissão ao vivo pelo IPTV. Na interatividade feita por videoconferência, os estudantes compartilham suas respostas com o professor ministrante e com outras comunidades.

Na atualidade, o uso de novas tecnologias na educação vem ganhando cada vez mais espaço e tem se mostrado uma ferramenta de grande importância, no processo de ensino-

aprendizagem, seja como instrumento motivador, mediador, informativo e interativo nesse processo ou como ferramenta de pesquisa, nas mais variadas áreas do conhecimento. Várias tecnologias de informação e comunicação (TIC) estão sendo utilizadas com objetivo de melhorar o conteúdo das aulas ministradas, resultando em uma melhor compreensão do assunto abordado.

A principal motivação deste trabalho está na viabilidade de implantação de uma metodologia de ensino com mediação tecnológica proporcionando aos estudantes de áreas ribeirinhas, de difícil acesso, uma educação básica de qualidade, por meio do uso de novas tecnologias, alicerçado por um plano político pedagógico e um modelo de transmissão de aulas ao vivo com ênfase na interatividade e na colaboração.

1.3 Justificativa

A principal justificativa deste trabalho é a necessidade demandada pelos ambientes de ensino mediados por tecnologia de uma metodologia integradora para elaboração e execução de atividades interativas para o ensino de Ciências.

Segundo GARCIA (2013), com a inclusão da tecnologia na educação, o desafio é concentrar-se na criação de novas formas de aprendizagem baseadas na utilização de diversos tipos de ferramentas interativas. Então, têm-se várias ferramentas aplicáveis, no campo educação em ambientes mediados por tecnologia, mas com importantes lacunas em relação a uma estrutura metodológica guia sobre como planejá-las, de acordo com a estrutura curricular de cada área do conhecimento. Nesse contexto, a abordagem desenvolvida viabiliza o uso de ferramentas tecnológicas para auxiliar a interação, em tempo real, entre grupos de estudantes de comunidades diferentes e de como aplicá-las visando melhorias significativas, no processo de ensino-aprendizagem.

É muito importante que uma metodologia integradora envolvendo o planejamento e execução de atividades interativas seja implantada e sua eficácia seja comprovada, por meio de uma pesquisa com estudantes e professores, tendo em vista, aprimorar o processo de ensino-aprendizagem utilizado no ensino mediado.

Destaca-se ainda que a integração de grupos de estudantes, por meio de ferramentas tecnológicas de caráter interativo pode favorecer o aprendizado tornando o processo mais atrativo para o aluno. O processo desenvolvido neste trabalho favorece, ainda, a integração de grupos de competências em diferentes unidades em termos de um processo que fortaleça a colaboração e a interatividade. Ao se estabelecer um procedimento metodológico bem definido, pode-se integrar aos grupos de estudantes às competências que devem ser desenvolvidas, assim como as habilidades que os estudantes devem adquirir ao desenvolver as atividades.

Embora a capacidade individual de aprendizado e o trabalho em grupo estejam relacionados com as atividades interativas (IRALA e TORRES, 2004), um aspecto importante da metodologia é a capacitação do trabalho em grupo e a estimulação da capacidade individual em torno de problemas e objetivos comuns.

1.4 Objetivos

- Objetivo Geral:
  - Desenvolver uma metodologia integrando atividades interativas com as TIC no ensino de Ciências, contextualizada na disciplina de Física, em ambientes com mediação tecnológica.
- Objetivos específicos:
  - Integrar processos metodológicos com atividades interativas em ambientes mediados por tecnologia;
  - Associar ferramentas tecnológicas para atividades interativas;
  - Estruturar planos de ensino para atividades em grupos por competências.

Capítulo 2

Revisão Bibliográfica

2.1 Fundamentação Teórica

A aprendizagem colaborativa, processo que fundamenta as atividades interativas, é uma prática antiga e se origina em diversas correntes do pensamento pedagógico. Para Arends (1995, p. 365), a origem da aprendizagem colaborativa pode ter seu início na Grécia antiga e os desenvolvimentos contemporâneos começam com os primeiros psicólogos educacionais e teóricos da pedagogia do início do século XX.

Laeng (1973) já mostrava que as escolas na Inglaterra, em meados do século XX, em especial as escolas de artes e ofícios, institutos artesanais e outras organizações especializadas, apresentavam propostas pedagógicas que tinham como base atividades interativas. No mesmo período, algo semelhante ocorreu na Alemanha, com a escola do trabalho *Arbeikschule* de Kerschensteiner. Na Itália, o Movimento *di Cooperazime Educativa* também utilizava os princípios de atividades interativas.

No campo da psicologia o trabalho de Torres e Irala (2014) mostra que pressupostos teóricos com propostas de trabalho interativo foram desenvolvidos e apresentados por psicólogos da Gestalt, Kurt Lewin e Kurt Koffka, que desenvolveram a teoria da Interdependência social e Dinâmica de Grupo, e Lev Vygotsky, precursor do Sociointeracionismo.

2.1.2 As ideias de Vygotsky

Para Vygotsky (1978), em sua teoria sociointeracionista, o indivíduo constrói sua história por meio das relações estabelecida com outros. A interação social é fundamental para a construção do conhecimento. Portanto, a interação social é importante para o processo de ensino-aprendizagem, principalmente, quando nos referimos às relações professor/aluno e entre aluno/aluno ou ainda entre grupos de estudantes, onde, existem trocas de informações, diálogo, divergência e confronto de ideias e interação.

Rego (1995, p.56) afirmou que na teoria sociointeracionista, construir conhecimentos implica numa ação partilhada, já que é por meio dos outros que as relações entre sujeito e objeto de conhecimento são estabelecidas. O paradigma esboçado sugere, assim, um "redimensionamento" do valor das interações sociais (entre os estudantes e o professor e entre os próprios estudantes), no contexto escolar. Essas passam a ser entendidas como condição necessária para a produção de conhecimento por parte dos estudantes, particularmente aquelas que permitem o diálogo, a interação e a troca de informações mútuas. O confronto e divergência de pontos de vista implicam na divisão de tarefas, onde, cada membro tem suas responsabilidades, quando somadas, resultam em alcançar um objetivo comum.

As atividades interativas podem proporcionar aos estudantes um desenvolvimento cognitivo mais aprimorado quando estes estão inseridos num contexto social coletivo de aprendizagem. No início do século passado, o psicólogo russo, Lev Vygotsky criou e definiu um conceito conhecido como zona de desenvolvimento proximal (ZDP), em suas palavras:

> "(...) a distância entre o nível de desenvolvimento real, determinado pela resolução independente de problemas, e o nível superior de desenvolvimento potencial, determinado pela resolução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com pares mais capazes". (Vygotsky, 1978).

Percebe-se que nesse conceito as atividades interativas estão claramente inseridas quando o autor afirma que um nível superior de desenvolvimento se dá por meio da interação com um adulto ou par mais capaz. O papel do adulto é atribuído ao professor que tem a função de mediador no processo, já os pares mais capazes se referem aos outros integrantes do grupo que possuem um nível de conhecimento ou maiores competências para a realização da atividade proposta em grupo.

A existência de um sistema de mútua apropriação entre Ciência e aprendiz se constitui, aparentemente, na gradual apreensão de instrumentos e na interiorização progressiva de esquemas psicológicos existentes na convivência social. Dessa forma, o inverso, também, é válido, a Ciência apropria-se do sujeito, na medida em que o molda.

Para Vygotsky (1991), as atividades primeiras ocorrem no âmbito social e depois agem na vida particular do aprendiz. A regra da dupla formação descrita em seu livro consiste em que:

> "no desenvolvimento cultural da criança, toda função aparece duas vezes: primeiro, no nível social, e depois, no nível individual; primeiro entre pessoas (Inter psicológico), e depois no interior da criança (Inter psicológico). Isso também se aplica igualmente para a atenção voluntária, à memória lógica e formação de conceitos. Todas as funções psicológicas se originam como relações entre os seres humanos" (Vygotsky, 1991, p. 64).

Logo, em conformidade com a regra da dupla formação percebe-se que crescer em um ambiente propício com ajuda de facilitadores ou mediadores, além de seus próprios pares, que possam auxiliar no processo de ensino-aprendizagem é extremamente benéfico para o aprendiz. Mais uma vez há uma forte ligação entre as ideias de Vygotsky e a estratégia de utilização das atividades interativas, sejam estas presenciais ou com auxílio das tecnologias em ambiente virtuais de aprendizagem.

De acordo com Vygotsky (1978), ser professor resulta em dar assistência ao aluno, oferecendo-lhe apoio e os recursos necessários, para que ele seja capaz de alcançar um nível de conhecimento mais elevado do que lhe seria possível sem ajuda (Zona de Desenvolvimento Proximal). Tendo conhecimento de suas atribuições, é de responsabilidades dos professores saber reconhecer as diferenças que existem entre os estudantes de sua sala de aula e com esse conhecimento, utilizar recursos que possam ajudar cada um dos estudantes de forma particular, proporcionando a cada um melhores possibilidades de aprendizado.

Para Vygotsky (1978), o processo de aprendizagem está ligado ao convívio social dos indivíduos, portanto, a interação entre pares, com auxílio de um mediador (professor), é de fundamental importância para que o estudante alcance novas etapas de desenvolvimento cognitivo e aprendizagem. Na mesma linha de pensamento, MEIRINHOS (2006, p. 61) afirma que,

> “A colaboração visa a actuação conjunta e comprometida com determinados objectivos, o intercâmbio de informação e a partilha de ideias e de recursos. A colaboração está muito dependente de uma interacção e relacionamento positivos e de valores como a confiança, responsabilidade e respeito mútuo. Ou seja, a actividade colaborativa pressupõe a construção de uma realidade partilhada, vinculada a uma dinâmica relacional, onde são fundamentais os processos reflexivos, de resolução de problemas e de controle da aprendizagem. A actividade colectiva também não se pode separar da aprendizagem individual, na medida em que a autoaprendizagem é o suporte da aprendizagem colaborativa.”

Vários outros pensadores seguiram as ideias de Vygotsky. A participação dos estudantes em processos de aprendizagem envolvendo atividades interativas é tratada por Papert. Na visão desse autor, as melhorias no processo ensino-aprendizagem acontecem quando os estudantes estão envolvidos em atividades desafiadoras que são realizadas em equipes.

2.1.3 A contribuição de Freire

Em seu livro "Pedagogia do Oprimido", Paulo Freire afirma que o ser toma consciência de si, reflete sobre si mesmo na relação com o mundo, por meio das relações sociais e não de forma isolada. Então as relações sociais, o diálogo e a comunicação entre os membros do grupo têm um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Nas palavras de FREIRE,

> "O eu dialógico, pelo contrário, sabe que é exatamente o tu que o constitui. Sabe também que, constituído por um tu – um não eu -, esse tu que o constitui por sua vez, como eu, ao ter no seu eu um tu. Dessa forma, o eu e o tu passam a ser, na dialética destas relações constitutivas dois tu, que se fazem dois eu". O dialogo que é sempre comunicação, funda a colaboração (FREIRE, 1987, p. 96).

A afirmação de Freire vai ao encontro ao que propõe as atividades interativas, uma vez que todos os elementos, presentes nesse tipo de prática pedagógica, estimulam a interação social entre seus participantes, favorecendo uma reflexão crítica e dinâmica do problema e facilitando sua solução.

O uso das tecnologias de comunicação e de computadores amplia essa interação, que sintetizam os conhecimentos científicos e técnicos, estimulando o crescimento e o desenvolvimento das redes sociais bem sucedidas na Internet. Existe uma participação ativa dos sujeitos, estímulo, colaboração, interação social sem exclusão, sem preconceito, nos processos de comunicação em que a informação e o conhecimento são partilhados sobre interesses comuns (DIAS, 2012).

2.1.4 Contribuições de Pierre Lévy

Para Lévy (1999, p. 30) a interação no ciberespaço é como a expressão da aspiração de construção de um laço social, que não seria fundado nem sobre links territoriais, nem sobre relações institucionais, nem sobre as relações de poder, mas sobre a reunião em torno de centros de interesses comuns.

Ainda segundo Lévy (1999), as atividades interativas representam uma perspectiva promissora para o desenvolvimento cognitivo do aluno envolvido no processo ensino-aprendizagem. Isso significa que quanto mais o aluno se envolve com determinado conjunto de informações, mais fácil fica para essa informação ser lembrada posteriormente. Portanto, a diversidade de atividades deve ser proposta pelos educadores de tal forma que o aluno possa interagir colaborativamente, com seus pares com o objetivo de uma maior interação social entre eles, gerando um espírito de colaboração, de autonomia e de melhor aprendizado.

Tendo como alicerce os pressupostos teóricos apresentados, para fins deste trabalho a aprendizagem colaborativa em ambientes mediados por tecnologia deve ser um espaço que estimule a troca de informações, a construção do conhecimento e a interação dos indivíduos por meio de ferramentas tecnológicas como: *chat*, vídeo conferencia, áudio conferencia, quadro digital e objetos de aprendizagem.

Pode-se presumir que o uso das ferramentas tecnológicas contribuiu com o aprendizado dos estudantes, de acordo com o que afirmam MENEGAI, FAGUNDES e SAUER (2015),

> "A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) ao currículo escolar pode transformar a sala de aula em um ambiente inovador e investigativo, propício à busca da construção de novos conhecimentos, despertando a motivação e proporcionando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, tanto do professor, quanto do estudante."

Todo esse processo envolvendo a utilização das ferramentas tecnológicas serve para motivar os estudantes, pois segundo MARTINHO (2008),

> o uso de tecnologias no ensino de ciências proporcionou a criação de um ambiente de trabalho mais motivador, onde os alunos focalizaram mais a sua atenção, foram mais empenhados e rigorosos no desenvolvimento das suas tarefas. Conseguiram-se, assim, melhores resultados em termos de avaliação e desenvolvimento de competências gerais, específicas, tecnológicas e atitudinais.

Segundo Leite (2005), a construção do conhecimento possibilitada por essas ferramentas nos ambientes virtuais (com base na aprendizagem colaborativa) reveste-se de grande relevância, uma vez que estudantes e professores tornam-se cúmplices e parceiros, tendo em vista o planejamento e a execução de atividades que muitas vezes acabam por transcender questões imediatistas de aprendizado, melhorando os relacionamentos e a

convivência humana. O papel das atividades interativas, também, transcende os limites da sala de aula, uma vez que estudantes acostumados a trabalhar em equipe estão mais preparados para o tipo de profissional que o mercado de trabalho atual deseja.

Segundo o site do movimento educativo Educação 3.0 (2011), interação e colaboração são habilidades importantes para o bom profissional. Nas fases 1.0 e 2.0 da educação, esperava-se dos estudantes a disciplina. Interação e colaboração eram habilidades menos importantes (e até indesejadas!). Isso não é mais realidade no mercado de trabalho atual. Novas tecnologias permitem que os estudantes colaborem em projetos ao mesmo tempo com os colegas da classe, muitas vezes remotamente. Estudantes com acesso à tecnologia dentro da sala de aula escrevem mais, editam mais e aceitam mais feedbacks. Preparar estudantes, para os desafios de um mundo globalizado e um mercado de trabalho cada vez mais exigente, é um dever, no qual, a interação, a colaboração e a cooperação em equipe são habilidades cada vez mais requisitadas para o bom profissional. Sendo assim o uso de atividades interativas, não apenas favorece o aprendizado, mas estimula e prepara o estudante para os desafios do mercado de trabalho.

Hoje, vive-se em um mundo cada vez mais competitivo e com inúmeros problemas a serem resolvidos, as possíveis soluções para esses problemas se encontram nas múltiplas inteligências, nela está a chave para a criatividade. Entretanto precisa-se reconhecer sua pluralidade e criar condições para que essa se desenvolva e, consequentemente, produza uma diversidade de competências e habilidades. Para Gardner (1995, p.66), nenhum indivíduo pode dominar completamente, nem mesmo um único corpo de conhecimentos, quanto mais uma série de disciplinas e competências.

Partindo desta afirmação, torna-se necessário abandonar o modelo de educação tradicional e desenvolver práticas pedagógicas inovadoras e novas metodologias que levem em conta as múltiplas inteligências individuais com o objetivo de levar o indivíduo ao seu pleno desenvolvimento cognitivo e ao desenvolvimento do seu próprio potencial.

2.2 Trabalhos relacionados

Villalobos (2007), Em sua tese de doutorado, fez uma análise da aprendizagem colaborativa apoiada pelas interfaces *chat* e conferência, no ambiente de aprendizagem do curso de formação de tutores em EAD, ofertado pela USP/UFBA. As características da aprendizagem colaborativa mediada por tecnologia foram investigadas, assim como, as variáveis que favoreceram, ou limitam, a aprendizagem colaborativa no contexto avaliado. Seu problema de pesquisa relacionava-se com os aspectos pedagógicos e tecnológicos envolvidos com a atividade interativa mediada pelas ferramentas interativas: *chat* e videoconferência. Sua pesquisa teve sempre uma relação integradora da pedagogia com a tecnologia, rompendo abordagens tecnicistas que priorizam apenas os componentes tecnológicos em ambientes virtuais de aprendizagem. Os resultados permitiram concluir que a tecnologia utilizada proporcionou colaboração distinta entre a conferência e o *chat*. Entretanto, em seu trabalho não foram definidos processos metodológicos que permitissem ao professor uma aplicação de atividades interativas em ambientes mediados por tecnologia, utilizando outras ferramentas interativas. Neste trabalho será mostrado como é possível usar outras ferramentas para a aplicação e avaliação das atividades propostas aos estudantes.

A dissertação de mestrado de Costa (2014) abordou o tema das tecnologias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem enfatizando a importância do uso das tecnologias de comunicação, principalmente com o advento da internet, e, como estas colaboram para uma formação mais completa do aluno e permitem que se tenha um grande desenvolvimento da educação a distância. Porém, uma metodologia integradora entre as tecnologias de comunicação e ferramentas interativas com o uso da Internet deixa uma lacuna que se pretende preencher com este trabalho.

Torres e Irala (2014) apresentaram vários conceitos para aprendizagem colaborativa e fizeram um contraponto com a aprendizagem cooperativa, estabelecendo diferenças significativas entre elas. Descreveram detalhadamente como a aprendizagem cooperativa se desenvolveu através da história. Uma interessante cronologia envolvendo vários autores e teóricos que realizaram vários trabalhos relacionados com as atividades cooperativas. O conceito de aprendizagem colaborativa é exposto de forma bastante simples, citado na visão de

Dillenbourg (1999), é que essa é uma situação de aprendizagem, na qual, duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo juntas.

Torres e Irala (2014) trataram também das teorias educacionais que embasam a atividade interativa. Segundo esses autores, a aprendizagem colaborativa está inserida num conjunto de tendências pedagógicas e bases teóricas difundidas historicamente no contexto da escola. Assim, as principais tendências pedagógicas e bases teóricas que a embasam são:

a) Movimento da Escola Nova;
b) Teorias da Epistemologia Genética de Piaget;
c) Teoria Sociocultural de Vygotsky;
d) Pedagogia Progressista.

Por fim tem-se um apanhado de como são realizadas as atividades interativas na prática, com a utilização das ferramentas de interação como *chats*, fóruns e videoconferência. O trabalho não apresenta metodologia didático-pedagógica que possa integrar as atividades interativas às ferramentas utilizadas e as características da formação dos grupos de estudantes por suas características e competências. O diferencial deste trabalho é exatamente a construção de uma metodologia integradora entre as ferramentas tecnológicas utilizadas e as atividades interativas propostas.

Por sua vez, Mourão (2010) contextualizou o cenário da pesquisa e estudou os recursos e/ou ferramentas que possibilita desenvolver um protótipo que permitiu visualizar o conhecimento obtido pelo estudante na disciplina ministrada com uma interatividade em tempo real do professor com os estudantes por meio da televisão. O estudo realizado tem foco nas ferramentas colaborativas utilizadas e na avaliação deixando uma lacuna nos processos metodológicos que integram o uso dessas ferramentas com os grupos de estudantes. Com esta pesquisa esses processos metodológicos devem preencher a lacuna existente.

Almeida e Flora (2011) analisaram a relevância da interação social relacionada ao processo de ensino-aprendizagem, considerando como proposta de trabalho para o desenvolvimento cognitivo uma metodologia voltada para a aprendizagem colaborativa. O objeto principal da análise é a interação entre pares seja ele professor/aluno ou aluno/aluno. O

professor desempenha um papel fundamental para que se estabeleça uma interação entre os estudantes e a consequente construção de uma aprendizagem efetiva. Entretanto, a metodologia apresentada é direcionada apenas para o para o ensino presencial e não apresenta ferramentas tecnológicas de características interativas. O Diferencial do modelo apresentado neste trabalho é uma proposta integradora com a utilização de ferramentas tecnológicas interativas aliadas a uma metodologia didático-pedagógica para ser utilizada em ambientes de ensino mediado por tecnologia.

Leite (2005) tratou de aspectos teóricos relacionados à aprendizagem colaborativa, em especial, no ensino virtual. O artigo levantou algumas questões sobre a proposta metodológica da aprendizagem colaborativa on-line, uma vez que poderá adquirir significados diferenciados dependendo da forma como será conduzida e a avaliação adotada pelo professor. O planejamento das atividades foi defendido pelos autores como parte importante do processo, uma vez que, sem um bom planejamento os objetivos podem não ser alcançados. Neste trabalho, a fase inicial da construção da metodologia é um prévio planejamento das atividades a serem desenvolvidas e, indo mais além, uma integração das ferramentas interativas a serem utilizas como *chat*, videoconferência, TV interativa e a formação de grupos de estudantes estruturados a partir de suas competências.

Barbato e Caixeta (2014) utilizaram a plataforma *Moodle* e um fórum de discussão para que estudantes do ensino superior comentassem sobre a aplicação, por um professor de matemática do Ensino Médio, de uma prova com cinco questões. As postagens dos estudantes caracterizavam atividades interativas e colaborativas. Está claro o uso de uma ferramenta interativa no trabalho, mas ficou restrito a apenas o fórum de discussão. Com a realização desta pesquisa pretende-se associar mais ferramentas interativas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Em sua dissertação de mestrado Garcia (2013) cria uma proposta metodológica genérica para realização de sessões de aprendizagem, considerando uma proposta colaborativa para ambientes com interação síncrona, mediadas por ferramentas tecnológicas. Neste trabalho, percebe-se uma ênfase na inclusão por meio das tecnologias utilizadas para facilitar a educação. Identifica a carência de metodologias que norteiem a interação por meio de ferramentas tecnológicas. Percebe-se que a maioria das metodologias existentes dá ênfase a

interação assíncrona feita pela maioria das plataformas educacionais. Como conclusão apresenta uma metodologia para realização de sessões de apoio a aprendizagem considerando atividades colaborativas de interação síncrona, apoiado por ferramentas tecnológicas. A semelhança com esse trabalho é evidente, mas com diferenciações essências no que diz respeito a uma proposta metodológica mais especifica para ambientes mediados por tecnologia. A proposta deste trabalho foi posta a prova por meio de pesquisa com estudantes e professores e não apenas apresentada em teoria.

Silveira (2012) apresenta em seu artigo a aprendizagem colaborativa como estratégia de ensino decorrente das interações sociais e do avanço das NTIC, que por estarem em constante aperfeiçoamento mostram-se complexas pela quebra de paradigmas que proporciona aos estudantes envolvidos na educação a distância. Seu objetivo é compreender a socialização do conhecimento que nos leva a uma aprendizagem colaborativa e que o ensino a distância proporciona essa socialização do conhecimento. Seu trabalho é baseado numa pesquisa qualitativa baseada em uma revisão literária de forma analítica e documental. Ele apresenta como resultado principal que a aprendizagem se modifica com a construção do conhecimento que é dinâmica e partilhada, possibilitando novas formas de praticar a educação, valorizando as competências dos estudantes, por meio da cooperação e da colaboração.

Nesta dissertação tem-se uma pesquisa não apenas qualitativa, mas também de caráter quantitativo, uma vez que será realizada uma pesquisa com estudantes e professores envolvidos com a metodologia apresentada. Além disso, será apresentada ao final uma metodologia para planejamento, aplicação e avaliação de atividades interativas que terá um caráter dinâmico, pois a partir da avaliação dos resultados podemos modificar e aperfeiçoar a metodologia apresentada para se adaptar a várias situações diferentes melhorando o processo de ensino-aprendizagem.

Em seu artigo Vichinsky (2012) explora uma pesquisa realizada com estudantes e alunas do Ensino Médio, nas disciplinas de matemática, física, química e biologia. Nesta pesquisa o objetivo é verificar percepção dos estudantes a respeito das atividades colaborativas. Seus resultados mostram que tanto estudantes como professores são a favor de realizarem esse tipo de atividade e os estudantes apresentam um nível de maturidade suficiente para verem esse recurso como benéfico para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem e assimilação dos

conteúdos. Entretanto enfatiza que uma proposta colaborativa com recursos tecnológicos mais atuais é de grande beneficio para os estudantes dessa geração.

Neste trabalho, a pesquisa é feita utilizando recursos e ferramentas tecnológicas de última geração o que diferencia a pesquisa da apresentada no artigo citado. O uso de novas tecnologias torna as atividades mais atrativas e motivadoras para os estudantes facilitando assim sua interação e colaboração. As ferramentas tecnológicas propostas na metodologia apresentada tem dupla função: tornar a atividade mais dinâmica e atrativa e proporcionar um ambiente colaborativo mediado por tecnologia.

Sullivan (2015), em sua pesquisa, explorou as atividades interativas em uma perspectiva diferente onde o professor não é especialista da área de ensino, ou seja, não desempenha em sua totalidade um papel de mediador do processo. O estudo analisa a forma como os estudantes gostariam de serem ensinados e como eles ensinariam seus pares se tivessem a oportunida e se eles realmente aprendem o conteúdo do currículo usando essa abordagem.

Foi utilizada uma metodologia exploratória de estudo de caso, e os resultados sugerem que os estudantes querem variadas experiências de aprendizagem que incluem muitos dos elementos que se enquadram na realidade da aprendizagem do século 21, que com algum apoio e encorajamento podem criar experiências inovadoras de aprendizagem para seus pares e que eles possam aprender o conteúdo curricular durante processo de ensino-aprendizagem.

A relação deste trabalho, com o citado acima, se dá pelo fato de o professor presencial não ser especialista, na área de estudo e da pesquisa ser realizada com estudantes de Ensino Médio. A utilização de uma metodologia integradora para que os estudantes aprendam o conteúdo por meio de atividades interativas, desafiadoras e inovadoras, que utilizam ferramentas interativas, que serão aplicadas em um ambiente mediado por tecnologia com interatividade entre os estudantes em tempo real, é o diferencial da pesquisa apresentada neste trabalho.

No Quadro a seguir há uma sistematização dos trabalhos relacionados com suas características principais e a contribuição deste trabalho para o avanço das pesquisas.

Quadro 1 - Sistematização dos trabalhos relacionados

Autor/ano	Tipo de Trabalho	Características relacionadas	Avanços propostos com este Trabalho
Leite (2005)	Artigo científico	• Aspectos teóricos da Aprendizagem Colaborativa no ensino virtual. • Proposta metodológica e avaliação com significado diferenciado dependendo da forma de conduzir do professor.	• Integração de ferramentas tecnológicas interativas ao processo metodológico apresentado. • Formação de grupos de estudantes estruturados por competências para a realização das atividades.
Villalobos (2007)	Tese de Doutorado	• Análise da Aprendizagem Colaborativa mediada por tecnologia. • Uso do *chat* e videoconferência como ferramenta tecnológica interativa. • Integração da proposta pedagógica com o uso da tecnologia.	• Proposta metodológica para planejamento e aplicação de atividades interativas no ensino mediado por tecnologia. • Utilização de outras ferramentas tecnológicas interativas como a TV interativa. • Avaliação da proposta metodológica por estudantes e professores.
Mourão (2012)	Dissertação de Mestrado	• Interatividade entre professor e aluno, em tempo real, por meio do recurso da TV interativa. • Uso de ferramentas tecnológicas de caráter interativo e colaborativo com foco na avaliação.	• Definição de um processo metodológico que integre as ferramentas interativas com o planejamento das atividades e com a avalição do processo.
Almeida e Flora (2011)	Dissertação de Mestrado	• Relevância da interação social relacionada ao processo de ensino-aprendizagem. • Metodologia baseada em Aprendizagem Colaborativa. • Interação como objeto de análise entre pares.	• Proposta metodológica integradora aliando as ferramentas tecnológicas interativas a um planejamento didático-pedagógico das atividades interativas desenvolvidas pelos estudantes.

		• Papel fundamental do professor para estabelecer a interação e a construção de uma aprendizagem efetiva.	
Vichinsky e Araújo (2012)	Artigo Científico	• Pesquisa com professores e estudantes a respeito de atividades colaborativas e interativas. • Aprendizagem colaborativa como base.	• Proposta metodológica integradora aliando as ferramentas tecnológicas interativas a um planejamento didático-pedagógico das atividades interativas desenvolvidas pelos estudantes. • Aperfeiçoar o processo ensino-aprendizagem em ambientes mediados por tecnologia com a utilização de ferramentas tecnológicas como o *chat*, a videoconferência e a TV interativa.
Silveira (2012)	Artigo Científico	• Aprendizagem colaborativa como estratégia de ensino decorrente das interações sociais e do avanço das NTIC. •	• Metodologia para planejamento, aplicação e avaliação de atividades interativas que terá um caráter dinâmico, pois a partir da avaliação dos resultados podemos modificar e aperfeiçoar a metodologia apresentada para se adaptar a várias situações diferentes melhorando o processo de ensino-aprendizagem.
Garcia (2013)	Dissertação de Mestrado	• Proposta metodológica genérica para realização de sessões de aprendizagem, considerando uma proposta colaborativa para ambientes com interação síncrona, mediadas por ferramentas tecnológicas.	• Proposta metodológica mais especifica para ambientes mediados por tecnologia. • A proposta metodológica deste trabalho é posta à prova por meio de pesquisa quantitativa com estudantes e professores e

			não apenas apresentada em teoria.
Costa (2014)	Dissertação de Mestrado	• Uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem enfatizando a importância do uso das tecnologias de comunicação.	• Desenvolvimento de uma metodologia integradora entre as tecnologias de comunicação e ferramentas interativas com o uso da Internet.
Torres e Irala (2014)	Dissertação de Mestrado	• Teorias educacionais que embasam a atividade interativa. • Aplicação de atividades interativas na prática, com a utilização das ferramentas de interação como *chats*, fóruns e videoconferência.	• A construção de uma metodologia integradora entre as ferramentas tecnológicas utilizadas e as atividades interativas propostas.
Barbato e Caixeta (2014)	Artigo Científico	• Integração de uma ferramenta tecnológica de caráter interativo e colaborativo para auxiliar na aprendizagem.	• Utilização de ferramentas teológicas mais diversificadas. • Proposta metodológica integradora aliando as ferramentas tecnológicas interativas a um planejamento didático-pedagógico das atividades interativas desenvolvidas pelos estudantes.
Sullivan (2015)	Artigo Científico	• Explora as atividades interativas em uma perspectiva diferente onde o professor não é especialista da área de ensino, ou seja, não desempenha em sua totalidade um papel de mediador do processo. • Metodologia exploratória de estudo de caso com estudantes do Ensino Médio.	• Utilização de uma metodologia para que os estudantes aprendam o conteúdo por meio de atividades interativas, desafiadoras e inovadoras. • Utilização ferramentas interativas, aplicadas em um ambiente mediado por tecnologia com interatividade entre os estudantes em tempo real.

Capítulo 3

Metodologia

3.1 Visão Geral

Este capítulo apresenta uma descrição detalhada da proposta metodológica, que trata, de forma geral, de um conjunto estruturado de atividades necessárias para construção de um plano de trabalho para planejamento, aplicação e avaliação de atividades interativas mediadas por tecnologia com a utilização de ferramentas tecnológicas.

Para a realização da pesquisa deve-se, em primeiro lugar, elaborar um planejamento das atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes de forma interativa. O planejamento das atividades deve levar em consideração o currículo da disciplina, as competências e habilidades a serem desenvolvidas e alcançadas pelos estudantes. Esses objetivos devem descrever e comtemplar que tipo de ferramentas tecnológicas e que características interativas devem ser utilizadas.

As ferramentas interativas são soluções tecnológicas que possibilitam uma melhor fluidez no desenvolvimento das atividades e na interação dos indivíduos que compõem um ou vários grupos. São ferramentas que, além de proporcionar uma melhor interação entre os componentes do grupo, facilitando a forma com que trabalham, proporcionam aos mediadores e professores um olhar mais amplo do andamento das atividades, ampliando a possibilidade de uma melhor divisão de tarefas. As ferramentas tecnológicas escolhidas no planejamento das atividades devem também estar interligadas com o desenvolvimento dos processos didático-pedagógicos interativos.

3.2 Esquema Metodológico

O processo metodológico está dividido em quatro etapas principais que dialogam entre si, ao mesmo tempo em que formam uma relação de interdependência e se integram para a formação da metodologia.

A primeira etapa abrange ou contempla o planejamento das atividades interativas a serem desenvolvidas pelos grupos de estudantes e ainda pela escolha das ferramentas tecnológicas a serem utilizadas no desenvolvimento das atividades planejadas. Essa etapa é de responsabilidade do professor ministrante, especialista da área do conhecimento da disciplina ministrada.

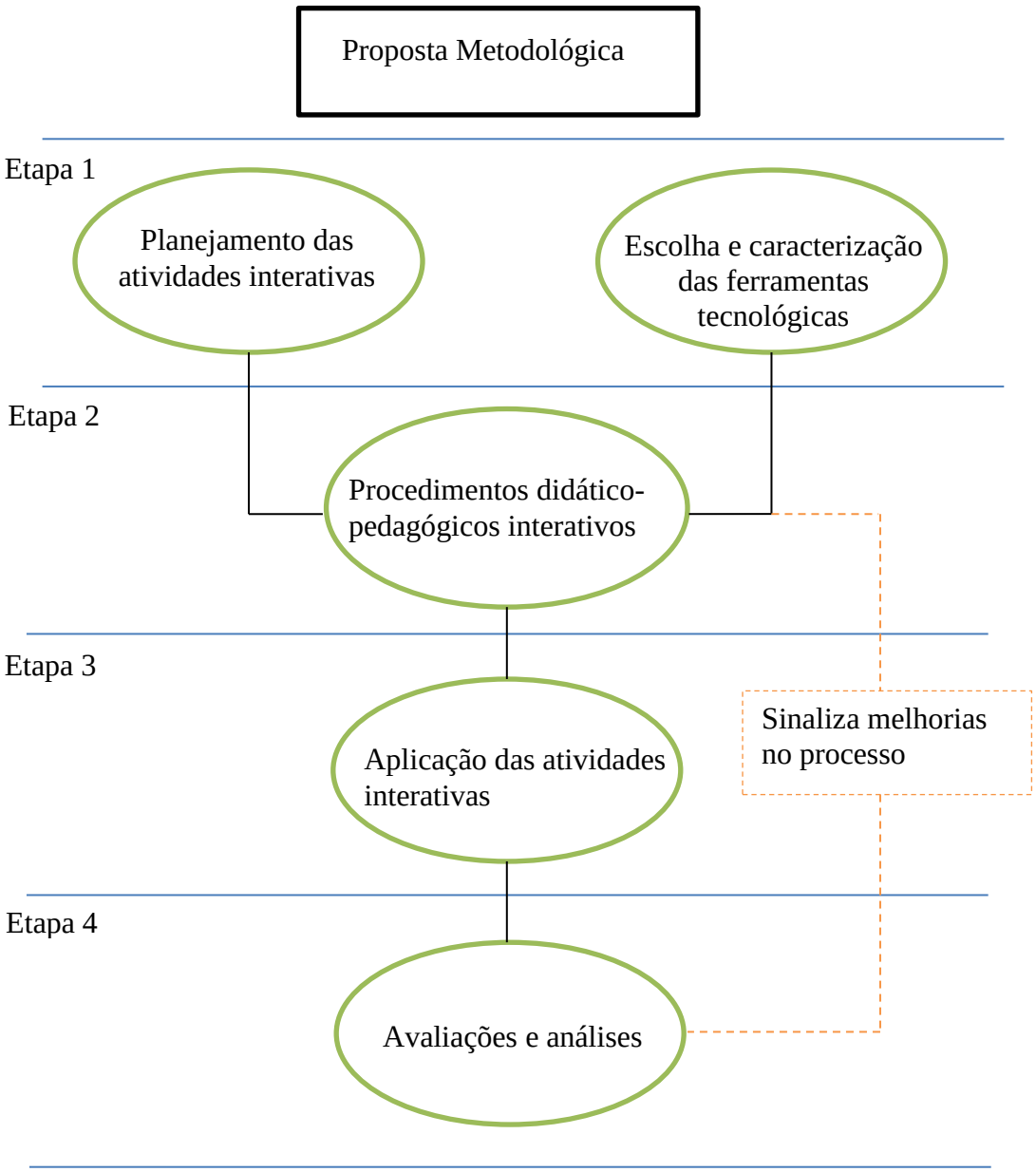
A segunda etapa refere-se aos procedimentos didático-pedagógicos de caráter interativo que estão integrados com a etapa um. O professor ministrante também é responsável por está fase.

Na terceira etapa, as atividades planejadas e seus procedimentos serão aplicados aos grupos de estudantes que serão formados levando-se em conta suas competências. Nesta etapa, o professor presencial é o responsável pela escolha dos estudantes, por estar diariamente envolvido com os eles, esse conhecimento sobre os estudantes, suas capacidades e habilidades, facilita a formação dos grupos e a aplicação das atividades interativas previamente planejadas nas etapas anteriores.

Na quarta etapa, acontecerá a análise dos dados obtidos e a avaliação do processo que servirá, ou não, para a reformulação dos procedimentos didático-pedagógicos. Esta fase é, novamente, de responsabilidade do professor ministrante.

A Figura 1 representa, esquematicamente, a metodologia a ser desenvolvida para planejamento, aplicação e avaliação de atividades interativas no ensino mediado por tecnologia.

Figura 1. Esquema metodológico voltado para atividades interativas em ambientes mediados por tecnologia. As elipses representam as atividades executadas em cada etapa do processo metodológico. O produto das etapas é representado pelas linhas de fluxo. A linha tracejada representa uma eventual retroalimentação de informações para melhoria do processo.



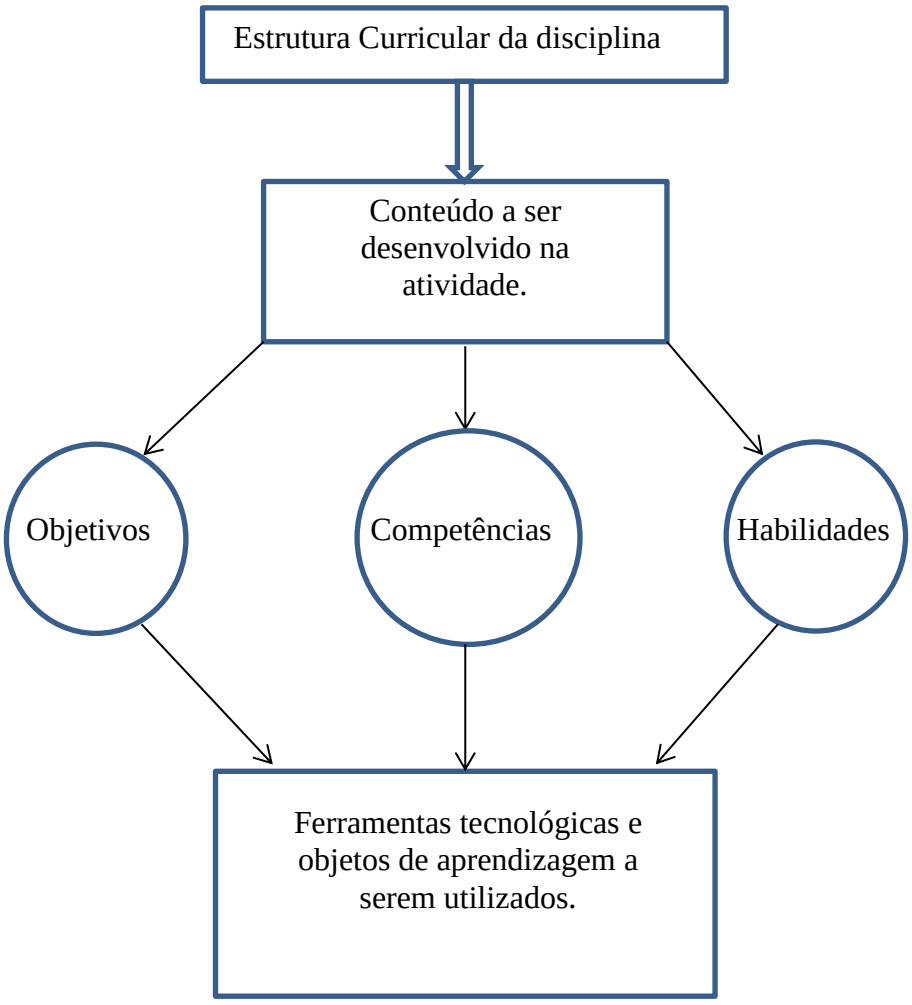
Fonte: Autor.

Cada uma das fases ou etapas é apresentada e discutida detalhadamente nos itens que seguem, de forma a deixar bem clara a sequência metodológica aplicada na proposta.

3.3 Etapa I – Planejamento das atividades interativas

As atividades interativas são planejadas levando em consideração o conteúdo a ser desenvolvido em cada atividade e o desdobramento na identificação dos objetivos, competência e a habilidades. A Figura 2 mostra o fluxo do planejamento.

Figura 2- Fluxo do planejamento das atividades interativas. A Figura mostra a sequência de atividades desenvolvidas para a estruturação do planejamento das atividades.



Fonte: Autor

Nesta fase ou etapa, serão definidas as atividades interativas a serem desenvolvidas pelos estudantes. O processo tem início com uma análise documental detalhada da proposta curricular da disciplina, para que o professor tenha sólidos conhecimentos dos objetivos a serem alcançados e dos conhecimentos mais relevantes que o aluno precisa ter ao final do

curso. Desta forma, o professor determina quais conteúdos devem ser desenvolvidos pelos estudantes ao longo do curso.

A partir da escolha dos conteúdos a serem desenvolvidos pelos estudantes, o professor está apto a planejar as atividades interativas que deverão ser aplicadas ao longo do curso, pode-se, então, determinar os objetivos específicos para cada uma das atividades propostas, assim como as competências e habilidades que os estudantes devem adquirir ao final do processo. Integradas aos objetivos, competências e habilidades estão as ferramentas tecnológicas e objetos de aprendizagem utilizados pelos estudantes para o desenvolvimento das atividades interativas num ambiente mediado por tecnologia.

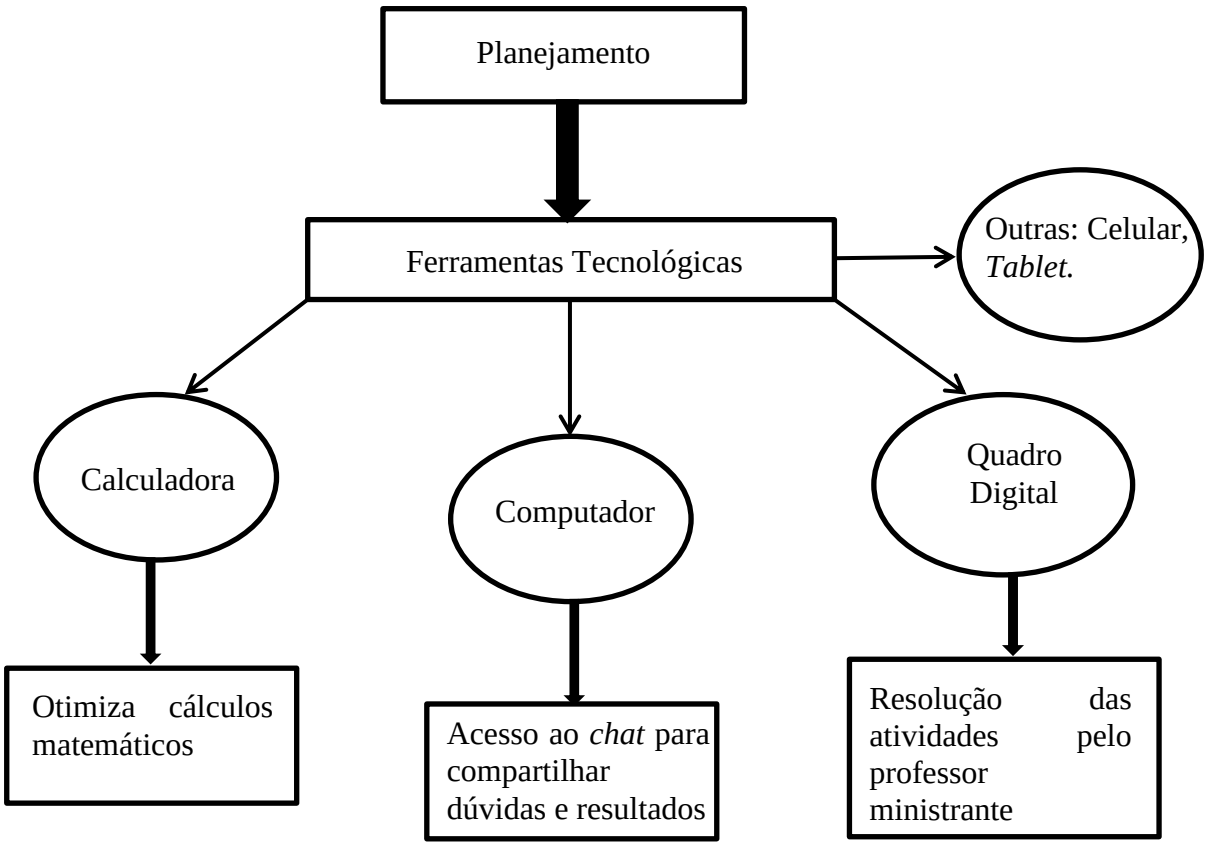
Nesta pesquisa, após a sequência metodológica descrita acima, os conteúdos escolhidos para serem desenvolvidos pelos estudantes, durante o curso de física oferecido pelo CEMEAM, nas atividades interativas propostas, para os grupos de estudantes das cinco escolas escolhidas para participarem da pesquisa, são a termometria e termologia, com ênfase em escalas termométricas, calor, transmissão do calor, capacidade térmica, calor específico sensível e equação fundamental da calorimetria.

3.4 Etapa I - Caracterização das ferramentas tecnológicas a serem utilizadas

A partir da elaboração do planejamento e, sendo parte integrante deste, serão definidas as ferramentas tecnológicas de caráter interativo que os estudantes deverão utilizar para que a atividade seja realizada.

A Figura 3 mostra algumas das ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas pelos estudantes e professores presencias para solução e socialização das atividades interativas desenvolvidas com a metodologia proposta. Também, são mostradas, de forma resumida, as funções desempenhadas por cada uma das ferramentas escolhidas neste trabalho para auxiliar a resolução das atividades interativas a serem desenvolvidas pelas equipes de estudantes.

Figura 3- Caracterização das ferramentas tecnológicas a serem utilizadas. Definição das ferramentas tecnológicas para serem utilizadas pelos estudantes para a solução das atividades.



Fonte: Autor

A calculadora é uma ferramenta tecnológica que pode transformar o ensino de Ciências, ao permitir que os estudantes façam experiências com números e construam seus próprios significados. Ou seja,

> "a presença da calculadora não apenas dá aos alunos a oportunidade de envolverem-se em investigações matemáticas, mas também as capacita a partilhar suas descobertas com os professores e as outras crianças fornecendo um objeto que se pode tornar o foco para uma genuína discussão matemática." (Groves, 1994, vol.3, p.39) apud (Araújo e Gitirana, 2004, 2).

A calculadora como uma das ferramentas tecnológicas, pode auxiliar muito as aulas de Ciências, por exemplo, na resolução de problemas. Utilizando a calculadora, o professor pode explicar os conteúdos matemáticos de forma mais rápida, conferir os resultados encontrados por meio das operações feitas "à mão", entre outras possibilidades. Dessa forma, proporcionando uma aula interessante para os estudantes, podendo envolver cálculos mentais, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio-lógico. A exploração da calculadora em sala de aula proporciona um ambiente matematicamente rico ao aluno, conduzindo-o a uma reflexão de suas experiências e a aquisição de novos conhecimentos. Além disso, especificamente, na disciplina de física, aperfeiçoa o tempo de execução das atividades proporcionando ao aluno mais tempo para refletir sobre os conceitos da física.

O uso de computadores, *desktop* ou *laptop*, já é uma realidade nos dias atuais, sua contribuição na educação é sem precedentes. Como ferramenta tecnológica permite aos estudantes, como uma de suas inúmeras funções pedagógicas, terem acesso ao *chat* público e/ou privado para compartilharem suas dúvidas e soluções com estudantes de outras comunidades e, até mesmo com o professor ministrante, permitindo assim uma interação colaborativa para o desenvolvimento das atividades. No sistema de ensino a distância, mediado por tecnologia, o uso dos computadores é essencial para a realização das aulas sendo uma ferramenta tecnológica sem, a qual, o processo de ensino-aprendizagem não poderia ser realizado. Mas o simples uso do computador não pode substituir o professor que figura como peça mais importante do processo. Isso fica claro nos PCNs, quando se discute as verdades e mitos que circundam a comunidade escolar em relação à inserção do computador na escola. Este afirma:

> "A discussão sobre a incorporação das novas tecnologias na prática de sala de aula é muitas vezes acompanhada pela crença de que elas podem substituir os professores em muitas circunstâncias. A tecnologia traz inúmeras contribuições para a atividade de ensino e para os processos de aprendizagem dos alunos, mas não substitui o professor e, muito menos, o processo criativo do próprio estudante, na produção do conhecimento. O professor continua sendo quem planeja e desenvolve situações de ensino a partir do conhecimento que possui sobre o conteúdo, sobre os processos de aprendizagem, sobre a didática das disciplinas e sobre a potencialidade da ferramenta tecnológica como um recurso para a aprendizagem... é sempre o professor quem define quando, por que e como utilizar o recurso tecnológico a serviço do processo de ensino e aprendizagem. O professor é sempre o responsável pelos processos que desencadeia para promover a construção de conhecimentos, e nesse sentido é insubstituível". (PCNs, 1998, p. 155).

A utilização do quadro digital, como ferramenta tecnológica, pelo professor ministrante, ao final da interatividade (momento em que os estudantes compartilham seus resultados por meio de videoconferência), é importante, porque revela aos estudantes a resposta da atividade reforçando o conteúdo e esclarecendo as dúvidas dos estudantes que, mesmo atuando colaborativamente com seus pares, não conseguiram chegar a solução correta da atividade. Dessa forma, o uso do quadro digital como uma ferramenta e imprescindível para esclarecer dúvidas e reforçar o conteúdo estudado.

De acordo com, Educação 3.0, os jovens precisam cada vez mais de respostas rápidas às suas dúvidas e a utilização de novas tecnologias vem ao encontro dessa necessidade crescente dos estudantes.

> "Em um mundo "touch", de informações onipresentes na Internet, o jovem busca respostas rápidas para suas questões. Nesse contexto a adoção de novas tecnologias como as lousas interativas pode apresentar excelentes resultados para o aprendizado, aumentando o envolvimento, o engajamento e facilitando a resolução de problemas reais passados durante as aulas. Através de equipamentos como esses, os professores são capazes de escrever, navegar e até apagar seus conteúdos apenas com o toque de suas mãos. Também podem utilizar softwares que permitem criar aulas com imagens reais e interação dos alunos, bem como arquivar e compartilhar seus trabalhos, imagens, vídeos, entre outros." (EDUCAÇÃO 3.0, 2011, p. 12).

A necessidade de novas tecnologias na educação como as lousas interativas já uma realidade para os dias atuais, sua utilização torna a aula mais interessante além de facilitar a abordagem dos conteúdos e a resolução de atividades. Com aulas mais dinâmicas,

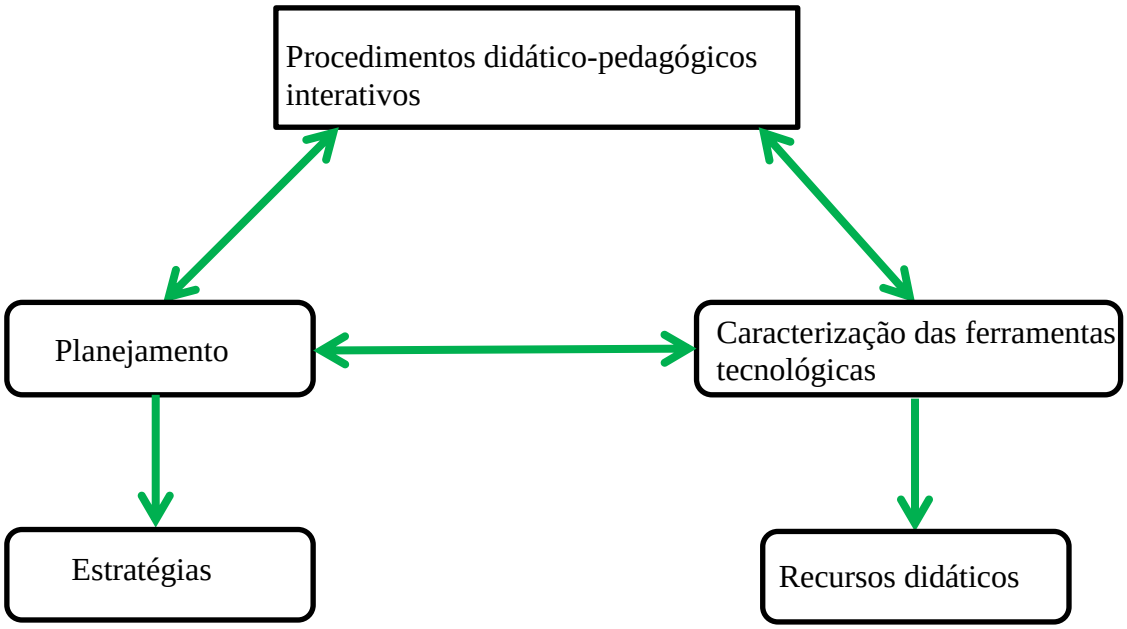
proporcionadas por ferramentas tecnológicas, pode-se aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem. Mas, é necessário uma preparação e um planejamento adequado para a utilização dessas ferramentas, usar por usar, pode banalizar o uso do recurso e reduzir sua contribuição para a aprendizagem do aluno. Não adianta usar as ferramentas tecnológicas e continuar usando o modelo tradicional de educação, que trata o aluno apenas como receptor de informações. Deve-se estimular a participação dos estudantes e seu pensamento crítico. Dessa forma, os resultados serão bem mais interessantes.

As ferramentas tecnológicas, como recursos disponíveis a professores e estudantes, tornam-se importantes instrumentos de mudança para o aprimoramento do processo de aprendizagem dos estudantes. Para isso, é necessário que os professores utilizem práticas pedagógicas que comtemplem essas ferramentas de maneira que sejam atendidas as necessidades individuais e coletivas de seus estudantes, práticas que favoreçam e estimulem a criatividade, o raciocínio lógico, a colaboração e o desenvolvimento cognitivo.

3.5 Etapa II - Desenvolvimento dos procedimentos didático-pedagógicos interativos

A integração do planejamento das atividades e a caracterização das ferramentas tecnológicas constituem grande parte dos procedimentos didático-pedagógicos desta etapa. Somando-se a isso as estratégias que devem ser adotadas pelo professor e os recursos didáticos como livros, sites de pesquisa e recursos áudio visuais, pode-se então aplicar o processo aos estudantes. A Figura 4 resume esta etapa da metodologia:

Figura 4– Procedimentos didáticos pedagógicos. As setas duplas de associação mostram a interdependência entre as etapas dos planejamentos e as simples representam o fluxo para cada etapa.



Fonte: Autor.

Como parte importante dos procedimentos didáticos, temos as estratégias de ensino, que devem ser utilizadas durante a aplicação das atividades. Pode-se citar como exemplo uma estratégia conhecida como: resolução de problemas. Segundo NUNES (2016);

> "É a proposição de um problema, que exige pensamento reflexivo, crítico e criativo para ser resolvido a partir de dados fornecidos. Demanda a aplicação de conhecimento científico e de argumentos que fomentem sua explicação."

Os problemas são apresentados à equipe de estudantes para que encontrem sua solução. O professor deve agir como mediador do processo, orientando os estudantes em todas as etapas de resolução do problema, expondo hipóteses, possíveis resultados e dando explicações que estimulem a discussão, interação e colaboração entre os membros da equipe.

As estratégias de ensino escolhidas pelo professor, em seu planejamento, devem ser bem claras e desenvolvidas pelos estudantes de forma a facilitar a compreensão dos conteúdos ministrados, SOUZA (2015) afirma que:

> "A transformação do estudante requer mudanças na sua estrutura cognitiva. Isto implica um conhecimento suficiente, tanto das capacidades, das destrezas, das habilidades e das atitudes do estudante, bem como das capacidades associadas aos campos do conhecimento, com a intenção de desenhar estratégias de aprendizagem orientadas para o seu desenvolvimento."

Com o uso de estratégias eficientes pode-se, então, promover mudanças na estrutura cognitiva do estudante facilitando sua aprendizagem. Para auxiliar os estudantes no desenvolvimento das atividades, além das ferramentas tecnológicas descritas no planejamento, temos os recursos didáticos. De acordo com SOUSA (2017);

> "Recurso didático é todo material utilizado como auxilio no ensino - aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos."

Há uma grande quantidade de recursos didáticos que podem ser utilizados pelos docentes em suas aulas, desde a utilização do quadro branco, excursões para pesquisa de campo, visita a Museus, jogos, livros didáticos, *links* para pesquisa até os aplicativos virtuais e muitas outras. SOUSA (2017) afirma;

> "[...] o professor poderá concluir juntamente com seus alunos, que o uso dos recursos didáticos é muito importante para uma melhor aplicação do conteúdo, e que, uma maneira de verificar isso é na aplicação das aulas, onde poderá ser verificada a interação do aluno com o conteúdo. Os educadores devem concluir que o uso de recursos didáticos deve servir de auxílio para que no futuro seus alunos aprofundem e ampliem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses. Ao professor cabe, portanto, saber que o material mais adequado deve ser construído, sendo assim, o aluno terá oportunidade de aprender de forma mais efetiva e dinâmica."

A utilização de recursos didáticos auxilia no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, na medida em que torna as aulas mais dinâmicas e atrativas, assim o interesse dos estudantes pela disciplina aumenta favorecendo o aprendizado.

3.6 Etapa III - Aplicação das atividades interativas

As atividades foram aplicadas às turmas que participaram da pesquisa e cada turma foi dividida em vários grupos de estudantes. Cada grupo utilizou a metodologia interativa descrita nas etapas anteriores para resolver as atividades durante a Dinâmica Local Interativa (DLI).

Os grupos foram formados por no máximo quatro estudantes levando-se em conta suas competências, ou seja, o professor presencial como mediador e conhecedor das potencialidades de seus discentes, mesclou estudantes com maior competência com aqueles que possuem menos competência. Sabe-se que em uma sala de aula, seja ela do ensino presencial ou do ensino mediado por tecnologia, existem diferentes níveis de competências entre os estudantes. A sala de aula é um ambiente bastante heterogêneo, pois a própria sociedade é heterogênea, haja vista que os indivíduos são diferentes e possuem níveis de competência diferenciados.

É importante considerar as particularidades de cada indivíduo, seus pré-requisitos, seu ritmo de aprendizagem, competências e habilidades já adquiridas, seu senso comum e sua capacidade cognitiva. Desta forma, ao planejar uma atividade pode-se inserir o aluno num contexto mais amplo e mais próximo de sua realidade.

3.7 Etapa IV - Avaliações e análises

A avaliação neste trabalho consiste, na etapa, onde os parâmetros de desempenho da metodologia são avaliados e caracterizados como informações úteis para aprimoramento constante da metodologia. As avaliações utilizadas são de dois tipos: Observacional e autoavaliação.

Na avaliação observacional o professor observa o desempenho dos estudantes verificando se estes estão desenvolvendo as atividades de maneira interativa e atribui um conceito para cada um de maneira coerente, estabelecendo parâmetros que possam avaliar os estudantes por meio de suas atitudes. Também, será utilizada a autoavaliação. Esta forma de avaliar é menos tradicional e, também, tem seus benefícios, uma vez que deixa o indivíduo com mais liberdade para poder refletir sobre suas ações.

Autoavaliação é um processo de avaliação em que o aluno avalia e mede seu grau de desempenho, atribuindo-se suas próprias notas, sem intervenção do professor. Segundo RÉGNIER (2002):

> "A autoavaliação é um processo cognitivo complexo pelo qual um indivíduo (aprendiz, professor) faz um julgamento voluntário e consciente por si mesmo e para si mesmo, com o objetivo dum melhor conhecimento pessoal, da regulação de sua ação ou de suas condutas, do aperfeiçoamento da eficácia de suas ações, do desenvolvimento cognitivo." (RÉGNIER, 2002, p.6).

Com a autoavaliação realizada pelos estudantes têm-se um resultado mais qualitativo da metodologia aplicada nas atividades interativas propostas no ensino mediado por tecnologia.

Para análise da eficácia da metodologia aplicada nas atividades interativas, aplicou-se um questionário *on-line* para os estudantes, com perguntas fechadas, a respeito da opinião dos mesmos sobre a metodologia utilizada para resolução de atividades.

Já os professores das turmas responderam a uma entrevista semiestruturada. O objetivo é estabelecer um parâmetro que possa evidenciar, se existem maiores possibilidades de aprendizado dos estudantes na visão dos professores.

Comparando esses resultados, obtém-se um parâmetro para avaliar o processo metodológico e, caso seja necessário, realizar os ajustes na metodologia, visando um

aprimoramento no processo. Assim têm-se sempre um processo dinâmico que se ajusta com as necessidades de cada disciplina (matemática, física, química ou biologia) e ao nível de ensino onde o processo metodológico está sendo aplicado.

Capítulo 4

Aplicações Experimentais e Resultados

4.1 Aplicação

A proposta metodológica foi aplicada aos estudantes do segundo ano do Ensino Médio, regularmente matriculados, no turno noturno, nas escolas que recebem o sinal do ensino mediado por tecnologia, oferecido pelo Centro de Mídias de Educação do Amazonas. As escolas participantes da pesquisa são do município de Manacapuru.

Cinco escolas participaram da pesquisa. Cada escola oferece à população ensino fundamental e/ou médio. As turmas de Ensino Médio, dessas escolas possuem cerca de 10 a 30 alunos matriculados regularmente e conta com um professor presencial responsável pelas atividades pedagógicas diárias, manuseio e manutenção do kit tecnológico usado para exibição, ao vivo, das aulas transmitidas, diariamente, pelo CEMEAM.

Em cada turma foram formados equipes de estudantes, orientados pelo professor presencial com, no máximo quatro estudantes, para o desenvolvimento das atividades planejadas pelo professor ministrante e aplicadas durante a Dinâmica Local Interativa, com duração de quinze minutos. Os grupos desenvolveram as atividades e compartilharam seus resultados entre si, com os grupos da mesma turma e, também, por meio do *chat* com os grupos de outras turmas localizadas em outras escolas.

Figura 5- estudantes reunidos em equipes. Desenvolvendo as atividades planejadas para a Dinâmica Local Interativa. Observa-se na imagem a formação de equipes e a interação entre os estudantes.

Fonte: Autor

Após a realização das atividades, os resultados, também, foram compartilhados por meio de videoconferência, no momento da interatividade. O momento da interatividade é parte integrante da metodologia empregada pelo CEMEAM que acontece, com a participação de todas as turmas e do professor ministrante, por meio de transmissão ao vivo realizada pelo IPTV.

4.2 Caracterização da amostra - escolas participantes

As escolas participantes da pesquisa são apresentadas por um breve histórico que se segue:

1 – Escola Municipal São Francisco, localizada no Lago Preto do Arapapá, cadastrada no IPTV/CEMEAM com o código Manacapuru 2. A escola está vinculada à Escola Estadual Nossa Senhora de Nazaré, com sede em Manacapuru. A escola pode ser acessada via terrestre e possui três turmas de Ensino Médio, sendo uma de primeiro ano, uma de segundo ano e uma turma de terceiro ano.

A turma de segundo ano que participou da pesquisa foi composta por 13 estudantes regularmente matriculados no ensino mediado por tecnologia oferecido pelo CEMEAM. O professor presencial tem formação acadêmica no curso normal superior, graduado pela Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

Figura 6- Escola Municipal São Francisco – Lago Preto do Arapapá – Manacapuru.

Fonte: Autor.

2 – Escola Estadual Januário Santana, localizada em Vila de Caviana, cadastrada no IPTV/CEMEAM com o código Manacapuru 121. A escola só pode ser acessada por via fluvial e possui quatro turmas de Ensino Fundamental e três turmas de Ensino Médio. A turma participante da pesquisa possui 17 alunos regularmente matriculados no segundo ano do Ensino

Médio. O professor presencial da referida turma, também, tem formação acadêmica, graduado pela Universidade Estadual do Amazonas – UEA, no curso normal superior.

Figura 7– Escola Estadual Januário Santana – Vila de Caviana – Manacapuru.

Fonte: Autor

3 – Escola Municipal Presidente Kennedy, localizada em Costa do Ajaratubinha, cadastrada no IPTV/CEMEAM com o código Manacapuru 14. A escola está vinculada à Escola Estadual Nossa Senhora de Nazaré, com sede em Manacapuru. O acesso à escola só pode ser feito por via fluvial e possui turmas de Ensino Fundamental e Médio. A turma participante da pesquisa possui 30 alunos regularmente matriculados no segundo ano do Ensino Médio. O professor presencial tem formação acadêmica no curso normal superior oferecido pela Universidade Estadual do Amazonas – UEA.

Figura 8– Escola Municipal Presidente Kennedy – Costa do Ajaratubinha – Manacapuru.

Fonte: Autor

4 – Escola Estadual Mário Silva D'Almeida, localizada na comunidade de Bela Vista, cadastrada no IPTV/CEMEAM com o código Manacapuru 95. A escola tem acesso via terrestre e conta com três turmas de Ensino Médio sendo uma para cada série. A turma de segundo ano do Ensino Médio participante da pesquisa possui um total de 18 alunos regularmente matriculados no ensino mediado. O professor presencial da turma tem uma formação acadêmica, concedida pela Universidade Estadual do amazonas – UEA, no curso normal superior.

Figura 9- Escola Estadual Mário Silva D'Almeida, localizada na comunidade de Bela Vista – Manacapuru.

Fonte: Autor.

5 – Escola Estadual Novo Horizonte, localizada no Lago do Calado, cadastrada no IPTV/CEMEAM com o código Manacapuru 73. A escola tem acesso via fluvial e conta com turmas de Ensino Fundamental e três turmas de Ensino Médio, sendo uma de primeiro ano, uma de segundo ano e outra de terceiro ano. A turma de segundo ano participante da pesquisa possui um total de dezesseis alunos regularmente matriculados no ensino mediado por tecnologia oferecido pelo CEMEAM. O professor presencial da turma possui formação acadêmica no curso normal superior oferecido pela Universidade Estadual do Amazonas – UEA.

Figura 10- Escola Municipal Novo Horizonte – Lago do Calado – Manacapuru.

Fonte: Autor

4.3 Aplicações do experimento

O experimento foi constituído por dez atividades interativas aplicadas simultaneamente aos grupos de estudantes das cinco escolas participantes da pesquisa. Em cada dia de aula, os estudantes resolviam duas atividades, cada uma com duração de 15 minutos, durante a DLI, totalizando cinco dias de duração de aplicações experimentais. Para cada atividade desenvolvida foi feito um planejamento, conforme a metodologia proposta no Capítulo 3.

Quadro 2 - Planejamento da atividade 1

Planejamento de atividade	
Nível de Ensino: Médio	Série: 2º ano
Componente Curricular: Física	
Professor Ministrante:	
Ano Letivo: 2017	Data: / /
Conteúdo: Termometria: Conversão de valores de temperatura entre as escalas Celsius e Fahrenheit.	
Objetivo: Converter valores de temperatura da escala Celsius em Fahrenheit e vice-versa.	
Competência: Aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.	
Habilidade: Modelar e resolver problemas utilizando equações e inequações com uma ou mais variáveis.	
Atividade a ser desenvolvida: Um turista brasileiro viajando em um avião com destino a Nova York nos Estados Unidos houve a comissária de bordo informar que dentro de 15 min estariam pousando e que a temperatura ambiente no aeroporto da cidade é de 50 ^{o}F. Esse valor de temperatura equivale na escala Celsius a a) 0	

b) 5
c) 10
d) 15
e) 20

Duração: 15 min

Ferramentas tecnológicas de apoio:

- Calculadora (opcional)
- Computador (*chat* público)
- Quadro digital (correção pelo professor ministrante)

Estratégia:

Na atividade foi utilizada a estratégia de relacionar situações reais do cotidiano das pessoas para tornar a atividade mais próxima da realidade.

Procedimentos didático-pedagógicos:

O professor presencial deve dividir a turma em equipes, de no máximo quatro estudantes, para a realização da atividade, também deve orientar os grupos sobre as ferramentas tecnológicas a serem utilizadas, suas funções e objetivos. O professor atua como mediador do processo procurando esclarecer qualquer dúvida que possa existir durante a execução da atividade. Os estudantes devem ser motivados a divulgar suas respostas no *chat* público para compartilhar seus resultados com os grupos de outras escolas, promovendo assim uma discussão sobre resultados divergentes. O *chat,* também, deve ser usado para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo com o professor ministrante ou ainda com estudantes de outras escolas. Após a realização da atividade acontece o momento da interatividade, neste momento, o professor ministrante se comunica com os estudantes por meio de videoconferência. Os estudantes interagem com o professor ministrante divulgando seus resultados e suas dúvidas. Após a interatividade, o professor utiliza o quadro digital para solucionar a atividade e reforçar o conteúdo.

Avaliação:

- Os estudantes serão avaliados pelo professor, por meio da observação, da participação e das atitudes de cada um, durante a realização da atividade e;
- Por autoavalição, que será submetida ao final da unidade.

Fonte: Autor.

Quadro 3 – Planejamento da atividade 2.

Planejamento de atividade	
Nível de Ensino: Médio	Série: 2º ano
Componente Curricular: Física	
Professor Ministrante:	
Ano Letivo: 2017	Data: / /
Conteúdo: Termometria: Conversão de valores de temperatura entre as escalas Celsius e Fahrenheit.	
Objetivo: Converter valores de temperatura da escala Celsius em Kelvin e vice-versa.	
Competência: Aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.	
Habilidade: Modelar e resolver problemas utilizando equações e inequações com uma ou mais variáveis.	
Atividade a ser desenvolvida: Um cientista brasileiro, realizando pesquisas envolvendo valores de temperatura, precisa divulgar seu trabalho em uma revista científica. Para isso todos os valores de temperatura devem estar na escala Kelvin, pois esta é a unidade de medida do Sistema Internacional de Unidades (SI). Sendo assim qual valor de temperatura na escala Kelvin equivale a 50 ^{o}C? a) 223 b) 323 c) 423 d) 523 e) 623	
Duração: 15 min	
Ferramentas tecnológicas de apoio:	

• Calculadora (opcional) • Computador (*chat* público) • Quadro digital (correção pelo professor ministrante)
Estratégia: Na atividade foi utilizada a estratégia de relacionar situações reais do cotidiano das pessoas para tornar a atividade mais próxima da realidade.
Procedimentos didático-pedagógicos: O professor presencial deve dividir a turma em grupos de no máximo quatro estudantes para a realização da atividade, também deve orientar os grupos sobre as ferramentas tecnológicas a serem utilizadas, suas funções e objetivos. O professor atua como mediador do processo procurando esclarecer qualquer dúvida que possa existir durante a execução da atividade. Os estudantes devem ser motivados a divulgar suas respostas no *chat* público para compartilhar seus resultados com os grupos de outras escolas, promovendo assim uma discussão sobre resultados divergentes. O *chat,* também, deve ser usado para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo com o professor ministrante ou ainda com estudantes de outras escolas. Após a realização da atividade acontece o momento da interatividade, neste momento, o professor ministrante se comunica com os estudantes por meio de videoconferência. Os estudantes interagem com o professor ministrante divulgando seus resultados e suas dúvidas. Após a interatividade, o professor utiliza o quadro digital para solucionar a atividade e reforçar o conteúdo.
Avaliação: • Os estudantes serão avaliados pelo professor, por meio da observação, da participação e das atitudes de cada um, durante a realização da atividade e; • Por autoavalição, que será submetida ao final da unidade.

Fonte: Autor.

Quadro 4 – Planejamento da atividade 3.

Planejamento de atividade	
Nível de Ensino: Médio	Série: 2º ano
Componente Curricular: Física	
Professor Ministrante:	

Ano Letivo: 2017	Data: / /

Conteúdo:

Termologia: Conceito de Calor

Objetivo:

Entender o conceito de Calor com sendo uma forma de energia, diferenciando-o do conceito de temperatura.

Competência:

Compreender o mundo natural, apropriando-se de conhecimentos da física para interpretar, avaliar e planejar intervenções científico-tecnológicas no mundo contemporâneo.

Habilidade:

Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas, tais como: Calor e temperatura.

Atividade a ser desenvolvida:

Dentre as frases abaixo, marque aquela que melhor define o conceito de calor.

a) É devido ao nível de agitação das moléculas que constituem um corpo.
b) São pequenas partículas que emanam dos corpos que estão a uma alta temperatura.
c) Energia térmica em trânsito, sempre do corpo com maior temperatura para o corpo com menor temperatura.
d) Energia térmica em trânsito, sempre do corpo com menor temperatura para o corpo com maior temperatura.
e) Quantidade de temperatura contida em um corpo.

Duração: 15 min

Ferramentas tecnológicas de apoio:

- Calculadora (opcional)
- Computador (*chat* público)
- Quadro digital (correção pelo professor ministrante)

Estratégia:

Estabelecer um ambiente onde os estudantes possam discutir sobre cada uma das informações listadas nas alternativas da atividade para que todos cheguem num consenso.

Procedimentos didático-pedagógicos:

O professor presencial deve dividir a turma em grupos de no máximo quatro estudantes para a realização da atividade, também deve orientar os grupos sobre as ferramentas tecnológicas a serem utilizadas, suas funções e objetivos. O professor atua como mediador do processo procurando esclarecer qualquer dúvida que possa existir durante a execução da atividade. Os estudantes devem ser motivados a divulgar suas respostas no *chat* público para compartilhar seus resultados com os grupos de outras escolas, promovendo assim uma discussão sobre resultados divergentes. O *chat*, também, deve ser usado para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo com o professor ministrante ou ainda com estudantes de outras escolas. Após a realização da atividade acontece o momento da interatividade, neste momento, o professor ministrante se comunica com os estudantes por meio de videoconferência. Os estudantes interagem com o professor ministrante divulgando seus resultados e suas dúvidas. Após a interatividade, o professor utiliza o quadro digital para solucionar a atividade e reforçar o conteúdo.
Avaliação: • Os estudantes serão avaliados pelo professor, por meio da observação, da participação e das atitudes de cada um, durante a realização da atividade e; • Por autoavalição, que será submetida ao final da unidade.

Fonte: Autor.

Quadro 5 – Planejamento da atividade 4

Planejamento de atividade	
Nível de Ensino: Médio	Série: 2º ano
Componente Curricular: Física	
Professor Ministrante:	
Ano Letivo: 2017	Data: / /
Conteúdo: Calorimetria - Processos de transmissão do calor: Condução, convecção e radiação.	
Objetivo: Conhecer as características das principais formas de transmissão do calor e relaciona-las com situações do cotidiano.	
Competência:	

Compreender o mundo natural, apropriando-se de conhecimentos da física para interpretar, avaliar e planejar intervenções científico-tecnológicas no mundo contemporâneo.

Habilidade:

Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas, tais como: calor e temperatura.

Atividade a ser desenvolvida:

E cada uma das situações descritas a seguir você deve reconhecer o processo de transmissão de calor envolvido: condução, convecção ou radiação.

I. As prateleiras de uma geladeira doméstica são grades vazadas para facilitar a ida da energia térmica até o congelador por [...].

II. O único processo de transmissão de calor que pode ocorrer no vácuo é a [...].

III. Em uma garrafa térmica, é mantido vácuo entre as paredes duplas de vidro para evitar que o calor saia ou entre por [...]

Na ordem, os processos de transmissão de calor que você usou para preencher as lacunas são:

a) Condução, convecção e radiação;
b) Radiação, condução e convecção;
c) Condução, radiação e convecção;
d) Convecção, condução e radiação;
e) Convecção, radiação e condução.

Duração: 15 min

Ferramentas tecnológicas de apoio:

- Calculadora (opcional)
- Computador (*chat* público)
- Quadro digital (correção pelo professor ministrante)

Estratégia:

Estabelecer um ambiente onde os estudantes possam discutir sobre cada uma das informações listadas nas alternativas da atividade para que todos cheguem num consenso.

Procedimentos didático-pedagógicos:

O professor presencial deve dividir a turma em grupos de no máximo quatro estudantes para a realização da atividade, também deve orientar os grupos sobre as

ferramentas tecnológicas a serem utilizadas, suas funções e objetivos. O professor atua como mediador do processo procurando esclarecer qualquer dúvida que possa existir durante a execução da atividade. Os estudantes devem ser motivados a divulgar suas respostas no *chat* público para compartilhar seus resultados com os grupos de outras escolas, promovendo assim uma discussão sobre resultados divergentes. O *chat*, também, deve ser usado para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo com o professor ministrante ou ainda com estudantes de outras escolas. Após a realização da atividade acontece o momento da interatividade, neste momento, o professor ministrante se comunica com os estudantes por meio de videoconferência. Os estudantes interagem com o professor ministrante divulgando seus resultados e suas dúvidas. Após a interatividade, o professor utiliza o quadro digital para solucionar a atividade e reforçar o conteúdo.
Avaliação: • Os estudantes serão avaliados pelo professor, por meio da observação, da participação e das atitudes de cada um, durante a realização da atividade e; • Por autoavalição, que será submetida ao final da unidade.

Fonte: Autor.

Quadro 6– Planejamento da atividade 5.

Planejamento de atividade	
Nível de Ensino: Médio	Série: 2º ano
Componente Curricular: Física	
Professor Ministrante:	
Ano Letivo: 2017	Data: / /
Conteúdo: Calorimetria - Capacidade térmica	
Objetivo: Determinar a capacidade térmica de um corpo conhecendo a quantidade de calor absorvida ou cedida e a sua variação de temperatura ΔT.	
Competência: Aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.	

Habilidade:

Modelar e resolver problemas utilizando equações e inequações com uma ou mais variáveis.

Atividade a ser desenvolvida:

Um corpo de massa 50 g está a uma temperatura de 27^{o}C e recebe, de uma fonte de calor, 5000 calorias aumentando sua temperatura para 77^{o}C. Determine qual a capacidade térmica do corpo.

Duração: 15 min

Ferramentas tecnológicas de apoio:

- Calculadora (opcional)
- Computador (*chat* público)
- Quadro digital (correção pelo professor ministrante)

Estratégia:

Usando uma estratégia de consulta, ou seja, os estudantes podem consultar seus apontamentos, livros didáticos ou até mesmo links de pesquisa, para ajudar a solução da atividade.

Procedimentos didático-pedagógicos:

O professor presencial deve dividir a turma em grupos de no máximo quatro estudantes para a realização da atividade, também deve orientar os grupos sobre as ferramentas tecnológicas a serem utilizadas, suas funções e objetivos. O professor atua como mediador do processo procurando esclarecer qualquer dúvida que possa existir durante a execução da atividade. Os estudantes devem ser motivados a divulgar suas respostas no *chat* público para compartilhar seus resultados com os grupos de outras escolas, promovendo assim uma discussão sobre resultados divergentes. O *chat*, também, deve ser usado para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo com o professor ministrante ou ainda com estudantes de outras escolas. Após a realização da atividade acontece o momento da interatividade, neste momento, o professor ministrante se comunica com os estudantes por meio de videoconferência. Os estudantes interagem com o professor ministrante divulgando seus resultados e suas dúvidas. Após a interatividade, o professor utiliza o quadro digital para solucionar a atividade e reforçar o conteúdo.

Avaliação:

- Os estudantes serão avaliados pelo professor, por meio da observação, da participação e das atitudes de cada um, durante a realização da atividade e;
- Por autoavalição, que será submetida ao final da unidade.

Fonte: Autor

Quadro 7 – Planejamento da atividade 6.

Planejamento de atividade	
Nível de Ensino: Médio	Série: 2º ano
Componente Curricular: Física	
Professor Ministrante:	
Ano Letivo: 2017	Data: / /
Conteúdo: Calorimetria – Calor específico sensível	
Objetivo: Determinar o calor específico de uma substância conhecendo a quantidade de calor absorvida, sua massa *m* e a sua variação de temperatura ΔT.	
Competências: • Entender métodos e procedimentos próprios das Ciências naturais e aplicá-los a diferentes contextos. • Aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.	
Habilidades: • Modelar e resolver problemas utilizando equações e inequações com uma ou mais variáveis. • Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas Ciências, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.	
Atividade a ser desenvolvida: Um corpo de massa 11 g está a uma temperatura de 27^{o}C e recebe, de uma fonte de calor, 5000 calorias aumentando sua temperatura para 77^{o}C. Determine.	

a) Qual o calor específico do corpo.

b) Qual é a substância de que o corpo é feito?

Tabela para consulta:

MATERIAL	CALOR ESPECÍFICO (cal/g.°C)
Acetona	0,52
Areia	0,2
Água	1
Cobre	0,09
Etanol	0,59
Ferro	0,11
Ouro	0,03
Prata	0,05
Alumínio	0,22

Duração: 15 min

Ferramentas tecnológicas de apoio:

- Calculadora (opcional)
- Computador (*chat* público)
- Quadro digital (correção pelo professor ministrante)

Estratégia:

Usando uma estratégia de consulta, ou seja, os estudantes podem consultar seus apontamentos, livros didáticos ou até mesmo links de pesquisa, para ajudar a solução da atividade.

Procedimentos didático-pedagógicos:

O professor presencial deve dividir a turma em grupos de no máximo quatro estudantes para a realização da atividade, também deve orientar os grupos sobre as ferramentas tecnológicas a serem utilizadas, suas funções e objetivos. O professor atua como mediador do processo procurando esclarecer qualquer dúvida que possa existir durante a execução da atividade. Os estudantes devem ser motivados a divulgar suas respostas no *chat* público para compartilhar seus resultados com os grupos de outras escolas, promovendo assim uma discussão sobre resultados divergentes. O *chat*, também, deve ser usado para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo com o professor ministrante ou ainda com estudantes de outras

escolas. Após a realização da atividade acontece o momento da interatividade, neste momento, o professor ministrante se comunica com os estudantes por meio de videoconferência. Os estudantes interagem com o professor ministrante divulgando seus resultados e suas dúvidas. Após a interatividade, o professor utiliza o quadro digital para solucionar a atividade e reforçar o conteúdo.
Avaliação: • Os estudantes serão avaliados pelo professor, por meio da observação, da participação e das atitudes de cada um, durante a realização da atividade e; • Por autoavalição, que será submetida ao final da unidade.

Fonte: Autor.

Quadro 8 – Planejamento da atividade 7

Planejamento de atividade	
Nível de Ensino: Médio	Série: 2º ano
Componente Curricular: Física	
Professor Ministrante:	
Ano Letivo: 2017	Data: / /
Conteúdo: Calorimetria – Equação fundamental da calorimetria.	
Objetivo: Determinar a quantidade de calor, recebida ou cedida, por um corpo de massa *m*, sabendo qual substância constitui o corpo e sua variação de temperatura.	
Competências: • Entender métodos e procedimentos próprios das Ciências naturais e aplicá-los a diferentes contextos. • Aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.	
Habilidades: • Modelar e resolver problemas utilizando equações e inequações com uma ou mais variáveis. • Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação	

usadas nas Ciências, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

Atividade a ser desenvolvida:

Qual a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 300 gramas de ferro de 20^{o}C para 120^{o}C? Dado: c_{ferro} = 0,11 cal/g^{o}C.

Duração: 15 min

Ferramentas tecnológicas de apoio:

- Calculadora (opcional)
- Computador (*chat* público)
- Quadro digital (correção pelo professor ministrante)

Estratégia:

Usando uma estratégia de consulta, ou seja, os estudantes podem consultar seus apontamentos, livros didáticos ou até mesmo links de pesquisa, para ajudar a solução da atividade.

Procedimentos didático-pedagógicos:

O professor presencial deve dividir a turma em grupos de no máximo quatro estudantes para a realização da atividade, também deve orientar os grupos sobre as ferramentas tecnológicas a serem utilizadas, suas funções e objetivos. O professor atua como mediador do processo procurando esclarecer qualquer dúvida que possa existir durante a execução da atividade. Os estudantes devem ser motivados a divulgar suas respostas no *chat* público para compartilhar seus resultados com os grupos de outras escolas, promovendo assim uma discussão sobre resultados divergentes. O *chat*, também, deve ser usado para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo com o professor ministrante ou ainda com estudantes de outras escolas. Após a realização da atividade acontece o momento da interatividade, neste momento, o professor ministrante se comunica com os estudantes por meio de videoconferência. Os estudantes interagem com o professor ministrante divulgando seus resultados e suas dúvidas. Após a interatividade, o professor utiliza o quadro digital para solucionar a atividade e reforçar o conteúdo.

Avaliação:

- Os estudantes serão avaliados pelo professor, por meio da observação, da participação e das atitudes de cada um, durante a realização da atividade e;

• Por autoavalição, que será submetida ao final da unidade.

Fonte: Autor.

Quadro 9 – Planejamento da atividade 8

Planejamento de atividade	
Nível de Ensino: Médio	Série: 2º ano
Componente Curricular: Física	
Professor Ministrante:	
Ano Letivo: 2017	Data: / /
Conteúdo: Calorimetria – Equação fundamental da calorimetria.	
Objetivo: Determinar a temperatura final e a variação de temperatura, sofrida por um corpo de massa *m*, sabendo qual substância constitui o corpo e a quantidade de calor recebida ou cedida por ele.	
Competências: • Entender métodos e procedimentos próprios das Ciências naturais e aplicá-los a diferentes contextos. • Aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.	
Habilidades: • Modelar e resolver problemas utilizando equações e inequações com uma ou mais variáveis. • Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas Ciências, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.	
Atividade a ser desenvolvida: Um Bloco de cobre com 500 g de massa encontra-se com temperatura de 30^{o}C.O bloco é colocado dentro de um forno industrial que fornece 3000 calorias em forma de calor. Qual a temperatura do bloco de cobre ao final do aquecimento? Tabela para consulta:	

MATERIAL	CALOR ESPECÍFICO (cal/g.°C)
Acetona	0,52
Areia	0,2
Água	1
Cobre	0,09
Etanol	0,59
Ferro	0,11
Ouro	0,03
Prata	0,05
Alumínio	0,22

Duração: 15 min

Ferramentas tecnológicas de apoio:

- Calculadora (opcional)
- Computador (*chat* público)
- Quadro digital (correção pelo professor ministrante)

Estratégia:

Usando uma estratégia de consulta, ou seja, os estudantes podem consultar seus apontamentos, livros didáticos ou até mesmo links de pesquisa, para ajudar a solução da atividade.

Procedimentos didático-pedagógicos:

O professor presencial deve dividir a turma em grupos de no máximo quatro estudantes para a realização da atividade, também deve orientar os grupos sobre as ferramentas tecnológicas a serem utilizadas, suas funções e objetivos. O professor atua como mediador do processo procurando esclarecer qualquer dúvida que possa existir durante a execução da atividade. Os estudantes devem ser motivados a divulgar suas respostas no *chat* público para compartilhar seus resultados com os grupos de outras escolas, promovendo assim uma discussão sobre resultados divergentes. O *chat,* também, deve ser usado para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo com o professor ministrante ou ainda com estudantes de outras escolas. Após a realização da atividade acontece o momento da interatividade, neste momento, o professor ministrante se comunica com os estudantes por meio de videoconferência. Os estudantes interagem com o professor ministrante divulgando seus

resultados e suas dúvidas. Após a interatividade o professor, utiliza o quadro digital para solucionar a atividade e reforçar o conteúdo.
Avaliação: • Os estudantes serão avaliados pelo professor, por meio da observação, da participação e das atitudes de cada um, durante a realização da atividade e; • Por autoavalição, que será submetida ao final da unidade.

Fonte: Autor.

Quadro 10 – Planejamento da atividade 9

Planejamento de atividade	
Nível de Ensino: Médio	Série: 2º ano
Componente Curricular: Física	
Professor Ministrante:	
Ano Letivo: 2017	Data: / /
Conteúdo: Calorimetria – Equação fundamental da calorimetria.	
Objetivo: Determinar a quantidade de calor, recebida ou cedida, por um corpo de massa *m*, sabendo qual substância constitui o corpo e sua variação de temperatura.	
Competências: • Entender métodos e procedimentos próprios das Ciências naturais e aplicá-los a diferentes contextos. • Aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.	
Habilidades: • Modelar e resolver problemas utilizando equações e inequações com uma ou mais variáveis. • Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas Ciências, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.	
Atividade a ser desenvolvida:	

Determine a quantidade de calor necessária para que um bloco de cobre com 400 gramas de massa eleve sua temperatura de 30^oC para 90^oC. Dado: c_{cobre}= 0,09 cal/g^oC.

Duração: 15 min

Ferramentas tecnológicas de apoio:

- Calculadora (opcional)
- Computador (*chat* público)
- Quadro digital (correção pelo professor ministrante)

Estratégia:

Usando uma estratégia de consulta, ou seja, os estudantes podem consultar seus apontamentos, livros didáticos ou até mesmo links de pesquisa, para ajudar a solução da atividade.

Procedimentos didático-pedagógicos:

O professor presencial deve dividir a turma em grupos de no máximo quatro estudantes para a realização da atividade, também deve orientar os grupos sobre as ferramentas tecnológicas a serem utilizadas, suas funções e objetivos. O professor atua como mediador do processo procurando esclarecer qualquer dúvida que possa existir durante a execução da atividade. Os estudantes devem ser motivados a divulgar suas respostas no *chat* público para compartilhar seus resultados com os grupos de outras escolas, promovendo assim uma discussão sobre resultados divergentes. O *chat,* também, deve ser usado para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo com o professor ministrante ou ainda com estudantes de outras escolas. Após a realização da atividade acontece o momento da interatividade, neste momento, o professor ministrante se comunica com os estudantes por meio de videoconferência. Os estudantes interagem com o professor ministrante divulgando seus resultados e suas dúvidas. Após a interatividade, o professor utiliza o quadro digital para solucionar a atividade e reforçar o conteúdo.

Avaliação:

- Os estudantes serão avaliados pelo professor, por meio da observação, da participação e das atitudes de cada um, durante a realização da atividade e;
- Por autoavalição, que será submetida ao final da unidade.

Fonte: Autor

Quadro 11 – Planejamento da atividade 10

Planejamento de atividade	
Nível de Ensino: Médio	Série: 2º ano
Componente Curricular: Física	
Professor Ministrante:	
Ano Letivo: 2017	Data: / /
Conteúdo: Calorimetria – Equação fundamental da calorimetria.	
Objetivos: • Determinar a capacidade térmica de um corpo, a partir da equação fundamental da calorimetria. • Entender que o produto da massa *m* de um corpo pelo calor específico da substância que o constitui é a própria capacidade térmica.	
Competências: • Entender métodos e procedimentos próprios das Ciências naturais e aplicá-los a diferentes contextos. • Aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas, envolvendo variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas.	
Habilidades: • Modelar e resolver problemas utilizando equações e inequações com uma ou mais variáveis. • Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas Ciências, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.	
Atividade a ser desenvolvida: Determine a capacidade térmica de um corpo que, ao receber 2000 calorias de uma fonte de calor, eleva sua temperatura de 25°C para 75°C.	
Duração: 15 min	
Ferramentas tecnológicas de apoio: • Calculadora (opcional) • Computador (*chat* público)	

• Quadro digital (correção pelo professor ministrante)
Estratégia: Usando uma estratégia de consulta, ou seja, os estudantes podem consultar seus apontamentos, livros didáticos ou até mesmo links de pesquisa, para ajudar a solução da atividade.
Procedimentos didático-pedagógicos: O professor presencial deve dividir a turma em grupos de no máximo quatro estudantes para a realização da atividade, também deve orientar os grupos sobre as ferramentas tecnológicas a serem utilizadas, suas funções e objetivos. O professor atua como mediador do processo procurando esclarecer qualquer dúvida que possa existir durante a execução da atividade. Os estudantes devem ser motivados a divulgar suas respostas no *chat* público para compartilhar seus resultados com os grupos de outras escolas, promovendo assim uma discussão sobre resultados divergentes. O *chat,* também, deve ser usado para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo com o professor ministrante ou ainda com estudantes de outras escolas. Após a realização da atividade acontece o momento da interatividade, neste momento, o professor ministrante se comunica com os estudantes por meio de videoconferência. Os estudantes interagem com o professor ministrante divulgando seus resultados e suas dúvidas. Após a interatividade, o professor utiliza o quadro digital para solucionar a atividade e reforçar o conteúdo.
Avaliação: • Os estudantes serão avaliados pelo professor, por meio da observação, da participação e das atitudes de cada um, durante a realização da atividade e; • Por autoavalição, que será submetida ao final da unidade.

Fonte: Autor.

Após a aplicação dos experimentos planejados acima, os estudantes responderam a um questionário que será analisado a seguir.

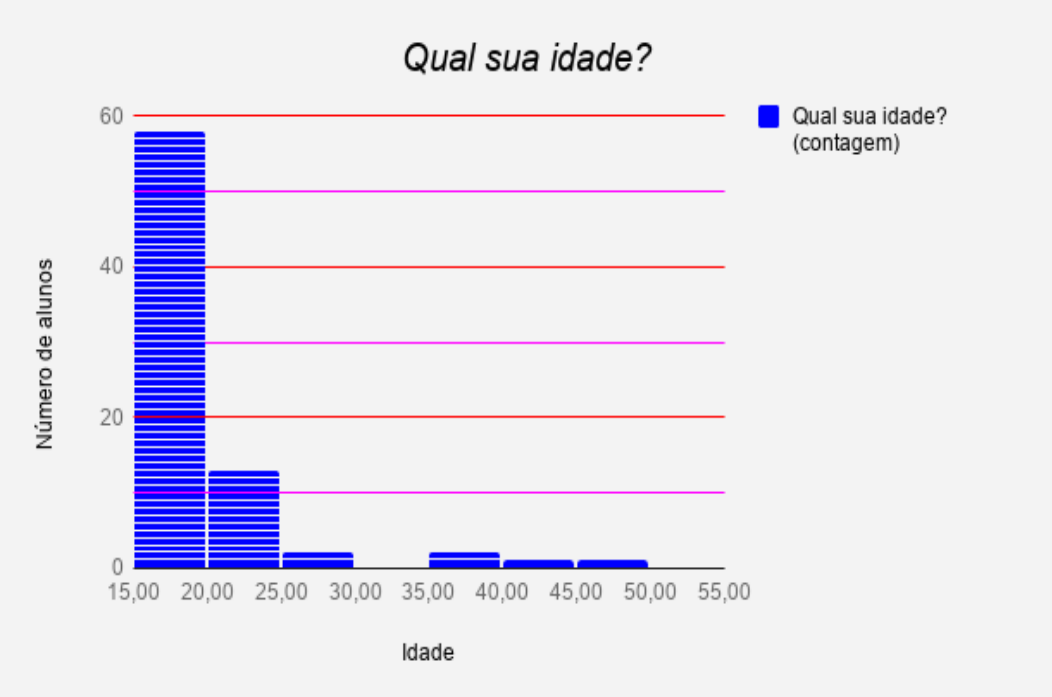
4.4 Análises dos questionários aplicados aos estudantes

O questionário aplicado aos estudantes consta de seis questões e pode ser acessado pelo endereço eletrônico https://goo.gl/forms/uf0c4OVbEnehh8IX2, sendo a primeira questão com relação à idade de cada aluno participante da pesquisa. A finalidade dessa pergunta é estabelecer uma relação entre a idade considerada ideal para cursar o segundo ano do Ensino Médio e a idade real dos estudantes participantes da pesquisa.

4.4.1 Análise da questão 1

Os resultados para a pergunta "Qual sua idade?" está representada pelo histograma que se segue;

Gráfico 1 - Histograma representativo da pergunta: Qual sua idade?
A maior parte dos estudantes pesquisados se encontra na faixa etária entre 15 e 20 anos de idade.



Fonte: Autor

Pode-se observar, por meio da Figura 11, que a maioria dos estudantes participantes da pesquisa está na faixa etária entre 15 e 20 anos de idade. De forma mais detalhada tem-se um aluno com quinze anos (1,3%), vinte e um estudantes com dezesseis anos (26,9%), vinte estudantes com dezessete anos (25,6%), dez estudantes com dezoito anos (12,8%) e seis estudantes com dezenove anos de idade (7,7%).

Segundo o Ministério da Educação – MEC, a idade ideal, estabelecida pela Lei nº 11. 114, de 16 de maio de 2005, que torna obrigatória a matrícula das crianças no Ensino Fundamental, são de seis anos de idade. Levando em consideração que a duração do Ensino Fundamental é de nove anos, a idade ideal para o segundo ano do Ensino Médio é de dezesseis anos. De acordo com o Ministério da Educação (MEC), a defasagem idade-série é considerada quando o estudante está há pelo menos dois anos acima da idade para a série.

Os resultados mostram que as condições para o aprendizado dos estudantes pesquisados é bastante favorável, já que a maioria entá dentro da faixa etária ideal para o segundo ano do Ensino Médio. Na pesquisa realizada sobre defasagem idade-série FRITSCH (2016) afirma que;

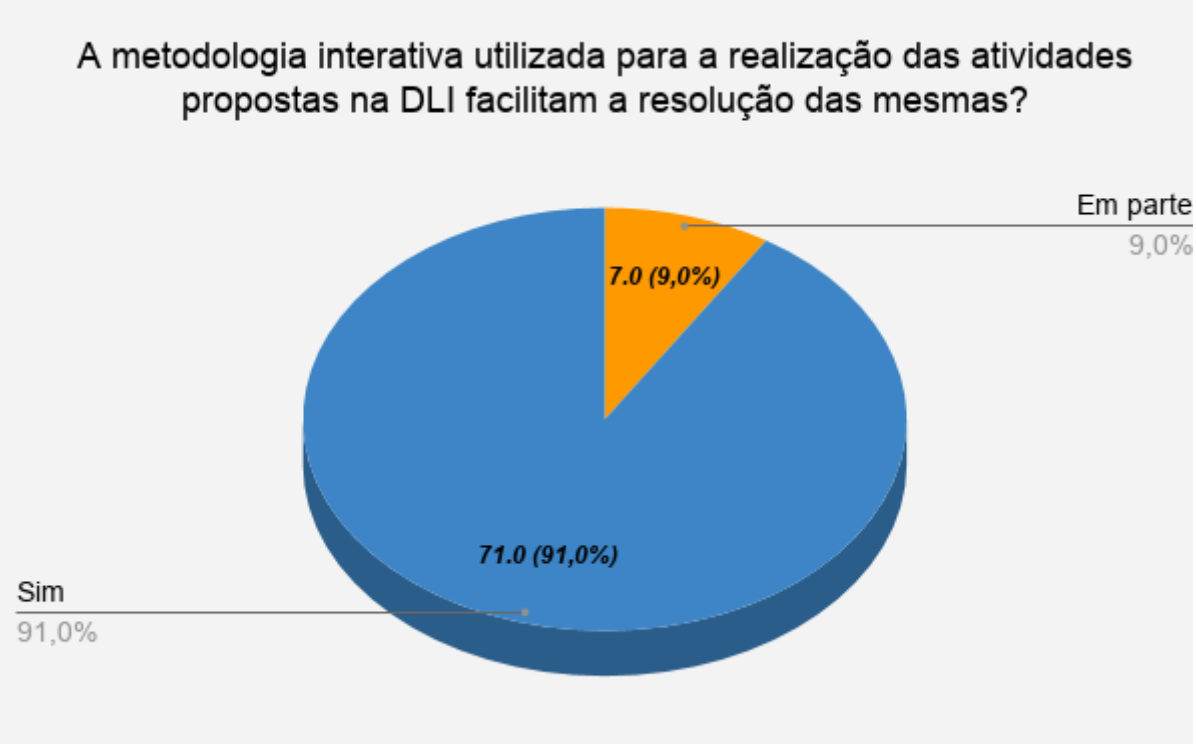
> "Quando em defasagem idade-série, os estudantes têm maiores taxas de reprovação e abandono escolar, retroalimentando o fracasso escolar. Outro fato observado é que, se conjugada a informação de que os alunos estejam em condição de defasagem idade-série com a de que estudem no noturno, os resultados dos indicadores tendem a piorar na comparação com estudantes em outras condições."

Isso não significa que os estudantes fora da faixa etária ideal estão condenados ao fracasso. Por meio da metodologia aplicada podem-se mesclar estudantes fora da faixa etária com aqueles na faixa ideal para que, trabalhando colaborativamente, o processo de ensino-aprendizagem possa acontecer para todos de uma forma uniforme. Com a troca de experiências e a mediação do professor, a construção do conhecimento, pode ser facilitada por meio das atividades interativas e das ferramentas tecnológicas disponíveis.

4.4.2 – Análise da questão 2

A segunda questão diz respeito à metodologia interativa aplicada durante a Dinâmica Local Interativa: "A metodologia interativa utilizada para a realização das atividades propostas na DLI facilitam a resolução das mesmas?" Como possíveis respostas havia três alternativas: sim, não ou em parte, tornando a pergunta de caráter fechado. As setenta e oito respostas foram organizadas no gráfico a seguir:

Gráfico 2 - Resultados da 2ª questão do questionário aplicado aos estudantes.
91% dos estudantes concorda que a metodologia interativa facilita a resolução das atividades e apenas 9% concorda em parte. Não houve resposta negativa.



Fonte: Autor.

A Figura 12 mostra que a maioria dos estudantes, na verdade 91% deles, o que corresponde numericamente a 71 estudantes, respondeu que a metodologia interativa aplicada para resolução das atividades propostas, durante a Dinâmica Local Interativa, facilitou a resolução das mesmas. Somente sete estudantes, ou seja, 9% responderam que a utilização da metodologia ajudou em parte na resolução das atividades propostas. Nenhum dos estudantes pesquisados respondeu que a metodologia utilizada não ajudou a resolver as atividades. Esse resultado confirma as vantagens que uma metodologia interativa pode trazer aos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

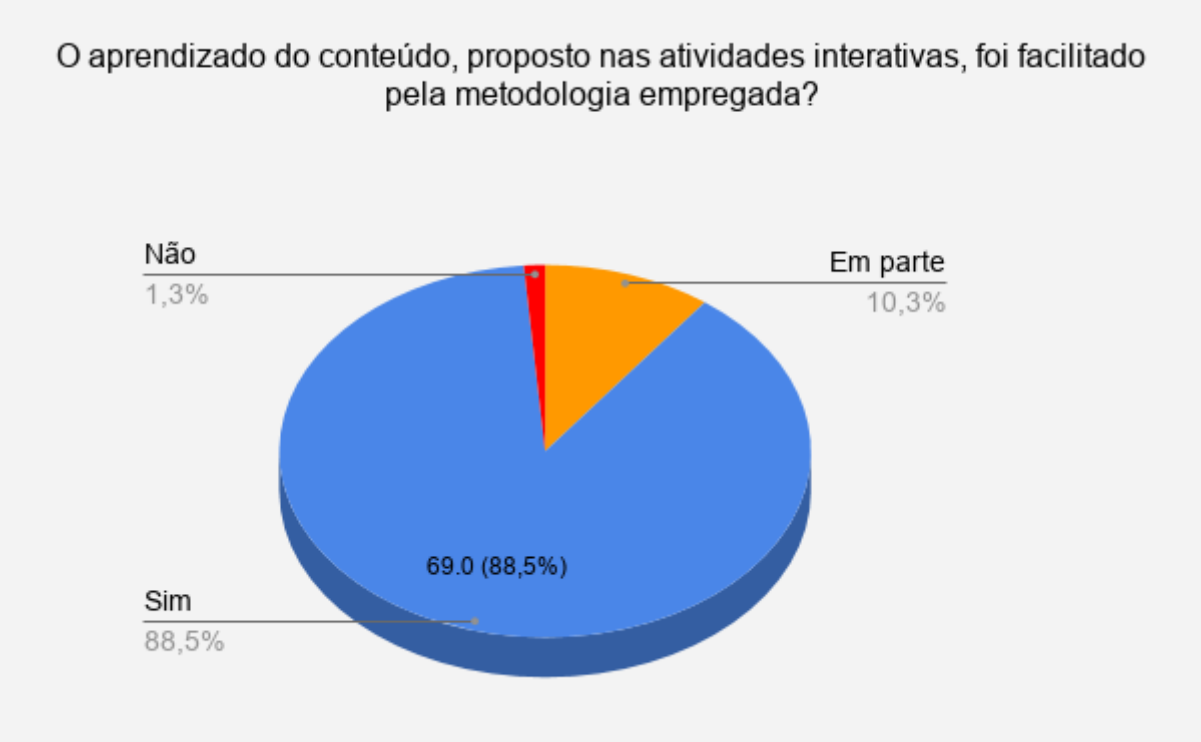
Dessa forma, conclui-se que trabalhando em grupo, de forma interativa, trocando ideias e experiências entre si, os estudantes obtiveram melhores resultados na realização das atividades propostas.

4.4.3 – Análise da questão 3

A terceira questão proposta aos estudantes no questionário da pesquisa, se refere à compreensão dos conteúdos abordados pelas atividades propostas durante a DLI. “O

aprendizado do conteúdo, proposto nas atividades interativas, foi facilitado pela metodologia empregada?" Assim como ocorreu na primeira questão, os estudantes escolhem entre três opções possíveis de resposta. Os resultados foram registrados e representados de forma gráfica como se verifica a seguir:

Gráfico 3 - Resultados da 3ª questão do questionário aplicado aos estudantes.
88,5% dos estudantes concorda que o aprendizado do conteúdo foi facilitado pela metodologia, enquanto 10,3% concorda em parte e apenas 1,3% não concorda.



Fonte: Autor

Os resultados obtidos, com as respostas, mostram que uma quantidade expressiva de estudantes assimilou melhor o conteúdo abordado nas atividades propostas, com o uso da metodologia interativa. Na verdade, o número de estudantes que responderam "sim" à pergunta foi de 69, o que corresponde a 88,5% de um total de 78 participantes da pesquisa. A parcela de estudantes que responderam que uma parte do conteúdo foi mais bem entendida foi de oito estudantes, ou seja, 10,3%. Apenas um estudante, 1,3%, respondeu que, a aprendizagem do conteúdo não foi facilitada pela metodologia emprega para resolução das atividades propostas.

A estratégia de reforçar o conteúdo abordado nas aulas por meio de atividades, problemas, exercícios e testes é uma prática muito utilizada. Você consegue lembrar-se de algum professor de Ciências que não tenha utilizado essa estratégia para reforçar ou até

mesmo ministrar o conteúdo da disciplina? Logo, pode-se inferir que a utilização desse tipo de estratégia de ensino é eficaz, já que é amplamente utilizada, mesmo nos dias atuais. Portanto, atividades bem planejadas e organizadas, auxiliadas pelo uso de uma metodologia bem definida para seu desenvolvimento, devem facilitar ainda mais o aprendizado dos conceitos apresentados durante as aulas.

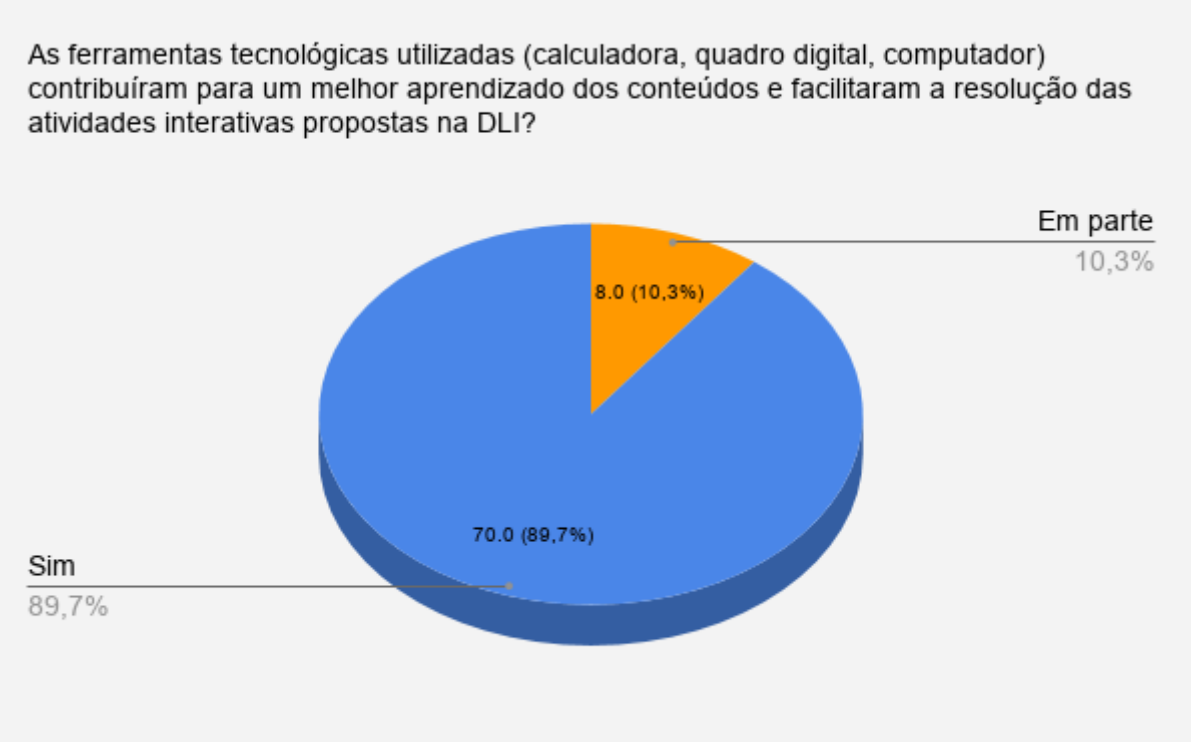
Quando à parcela de estudantes, 10,3%, que responderam que o uso da metodologia contribuiu apenas em parte com o aprendizado dos conteúdos, deve-se ressaltar que eles não excluíram totalmente a contribuição positiva da proposta metodológica. Vale destacar, também, que apenas um dos estudantes, ou seja, 1,3% do total acha que a metodologia utilizada não favorece o aprendizado dos conteúdos.

Os resultados obtidos nessa questão mostram que a metodologia interativa empregada pelos estudantes, para solução das atividades, facilitou o aprendizado dos conteúdos abordados, pela grande maioria dos estudantes, durante a unidade de ensino. Ao realizar as atividades interativamente os estudantes tiveram a oportunidade de partilhar suas opiniões e ideias referentes aos conceitos teóricos envolvidos no processo de solução das atividades, isso favoreceu o aprendizado dos conteúdos.

4.4.4 – Análise da questão 4

A quarta pergunta, apresentada no questionário aplicado aos estudantes, tratou das ferramentas tecnológicas associadas à metodologia interativa: “As ferramentas tecnológicas utilizadas (calculadora, quadro digital, computador) contribuíram para um melhor aprendizado dos conteúdos e facilitaram a resolução das atividades interativas propostas na DLI?”. A importância deste questionamento é verificar se as ferramentas tecnológicas contribuíram de uma forma significativa para possibilitar aprendizado do estudante. As opções de resposta são idênticas às duas perguntas anteriores e, seus resultados, são apresentados pelo gráfico a seguir:

Gráfico 4 – Resultados da 4ª questão do questionário aplicado aos estudantes.
89,7% dos estudantes concorda que as ferramentas tecnológicas contribuem para o aprendizado e solução das atividades, apenas 10,3% concorda em parte e nenhum discorda da pergunta.



Fonte: Autor.

A opinião dos estudantes, quanto à contribuição das ferramentas tecnológicas, indica que estas contribuíram de forma positiva para o processo de ensino-aprendizagem e facilitaram a resolução das questões propostas. Visto que, 70 estudantes, 89,7% do total, responderam que "sim" à pergunta descrita acima. Apenas oito estudantes, 10,3% do total, acreditam que o uso dessas ferramentas colabora em parte com o aprendizado e na solução das atividades propostas. Nenhum dos estudantes pesquisados respondeu que "não" à pergunta mostrando que todos, de alguma forma, tiveram um melhor aproveitamento com o uso das ferramentas tecnológicas utilizadas durante o desenvolvimento das atividades.

Verificou-se, durante a pesquisa, que a utilização do computador para compartilhar os resultados no *chat*, com outras comunidades motivou e facilitou o processo de solução das atividades, pois ao compararem seus resultados com os de outros estudantes, abriram-se discussões em torno de resultados diferentes, promovendo uma disputa sadia para qual resultado estava correto.

Na utilização do quadro digital, percebeu-se uma grande atenção dos estudantes para a solução apresentada pelo professor ministrante para revelar o resultado correto das atividades.

Durante a interatividade, por meio de videoconferência, puderam-se partilhar as respostas com todas as turmas conectadas e comentar processos de soluções diferentes, para se chegar ao mesmo resultado correto, obtido pelo professor ministrante no quadro digital.

Com a utilização da calculadora, os estudantes puderam realizar as operações matemáticas de forma mais rápida, com isso sobrou mais tempo para as discussões dos conceitos teóricos apresentados nas atividades.

Os estudantes reconhecem o favorecimento da aprendizagem com a utilização das ferramentas tecnológicas utilizadas na metodologia empregada, para resolução das atividades interativas já que, em sua grande maioria, respondem que sim a questão quatro da pesquisa. Portanto, o processo de ensino-aprendizagem foi facilitado pelo uso de ferramentas tecnológicas.

4.4.5 – Análise da questão 5

A questão cinco trata das contribuições que a utilização do *chat* e videoconferência trazem para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, ou seja, contribui para o aprendizado do conteúdo: “O uso do *chat* e videoconferência (interatividade) para compartilhar os resultados e dúvidas existentes nas atividades contribuíram para um melhor aprendizado do conteúdo?”.

Os estudantes responderam a essa pergunta tendo como opções de resposta três alternativas, como nas questões anteriores: sim, em parte e não. Após a tabulação dos dados, obteve-se o gráfico que se segue:

Gráfico 5 - Resultados da 5ª questão do questionário aplicado aos estudantes.
92,3% dos estudantes concordam que o uso do *chat* e da videoconferência contribui para um melhor aprendizado, apenas 7,7% concordam em parte e nenhum discorda da pergunta.

Fonte: Autor.

Analisando os resultados do gráfico pode-se perceber que uma grande parcela de estudantes, 72 do total de 78, concorda que a utilização do *chat* e vídeo conferência facilitou o aprendizado dos conteúdos abordados pelas atividades interativas propostas na Dinâmica Local Interativa (DLI). Esses estudantes correspondem a 92,3%. Observa-se ainda, pelos resultados obtidos no gráfico, que uma pequena parcela de estudantes, seis de um total de 78 ou apenas 7,7%, concorda em parte com a afirmação.

Ao usar o *chat* para compartilhar seus resultados ou, até mesmo, esclarecer alguma dúvida relativa à solução da atividade, os estudantes estão atuando de forma interativa, uma vez que há uma interação entre eles, uma troca de informações e ideias. Os estudantes mais capazes ou com mais competência auxiliam aqueles que não são tão competentes para resolver a atividade, dessa maneira se dá o processo de interação entre os pares. O mais importante é perceber que o uso do *chat* para essa interação leva a uma melhor compreensão dos conteúdos e a uma melhoria no processo de aprendizagem dos estudantes.

Por fim, pode-se destacar que nenhum dos estudantes que responderam ao questionário, respondeu que o uso do *chat* e videoconferência, de alguma forma, não

contribuem para um melhor aprendizado dos conteúdos relacionados com as atividades desenvolvidas durante a DLI. Dessa forma, fica claro que o uso desses recursos contribui de forma positiva para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

4.4.6 – Análise da questão 6

A última pergunta do questionário aplicado aos estudantes tem o objetivo de promover um contraponto, uma comparação entre as atividades desenvolvidas, com o uso da metodologia aplicada na pesquisa para a resolução das atividades de forma interativa e àquelas que utilizam uma proposta metodológica diferente. “As atividades interativas desenvolvidas com a nova metodologia empregada, em comparação com as que não a utilizam...”. Os estudantes completam a frase com três opções: 1. Facilitam sua solução e aprendizado. 2. Não facilitaram sua solução e aprendizado. 3. Produziram o mesmo efeito sobre a solução e aprendizado.

A questão, portanto, tem caráter fechado e após a tabulação dos dados, os resultados são apresentados no gráfico a seguir:

Gráfico 6 – Resultados da 6ª questão do questionário aplicado aos estudantes.
85,9% dos estudantes concordam que a metodologia empregada se sobressai sobre as outras já utilizadas, 10,3% acham que o efeito sobre o aprendizado é o mesmo e 3,8% acham que o aprendizado foi prejudicado..

Fonte: Autor.

Os dados representados pelo gráfico revelam que a maioria dos estudantes que participaram da pesquisa, 67 estudantes de um total de 78, ou ainda 85,9% concordam que a metodologia empregada facilitou o aprendizado dos conteúdos e facilitou a resolução das atividades, quando comparada com outras metodologias empregadas anteriormente. Uma parcela correspondente a 10,3% do total de estudantes respondeu que não houve diferença, com relação ao aprendizado e o desenvolvimento das atividades, entre a metodologia empregada na pesquisa e outras metodologias utilizadas anteriormente pelos estudantes.

A pequena parcela de estudantes, 3,8%, que corresponde a três estudantes de um total de 78, que responderam “não facilitaram sua solução e aprendizado”, indica possíveis mudanças e aperfeiçoamento na proposta metodológica, com objetivo de minimizar esse percentual, que apesar de mínimo, não pode ser desprezado. Como proposto no Capitulo 3, dependendo dos resultados da avaliação do processo a proposta metodológica pode e deve ser aperfeiçoada.

4.5 Análises das entrevistas com os professores presenciais.

Os professores presenciais das turmas participantes da pesquisa foram submetidos a uma entrevista composta por três perguntas principais. Para resguardar suas identidades nomearemos cada um por Professor 1, Professor 2, Professor 3, Professor 4 e Professor 5.

4.5.1 – Análise da primeira pergunta da entrevista

A primeira pergunta feita aos professores diz respeito à visão dos professores sobre as atividades realizadas em grupo de maneira interativa, seus pontos positivos e negativos. Após a análise das respostas os resultados foram organizados em quadros e apresentados por pergunta como se segue:

Quadro 12 – Análise das entrevistas com os professores. Pontos positivos, pontos negativos e trechos de citações dos professores com relação à primeira pergunta da entrevista.

Professor/ Respostas	Pontos positivos	Pontos negativos	Citações
Professor 1	• Troca de experiências; • Ajuda mútua entre os estudantes.	Grupos com muitos estudantes podem ter estudantes que não colaboram e esperam somente os resultados.	"... no grupo de cinco pessoas, às vezes, tem aqueles que só escoram (...) tem aquele que não quer fazer (...) aí às vezes prejudica". "... é ótimo o trabalho em grupo, porque um ajuda o outro, troca as experiências, porque é ótimo".
Professor 2	Acha proveitosa, mas enfatiza a necessidade de atividades individuais.	Existem estudantes que tem mais dificuldades e se aproveitam dos resultados, quando inseridos em grupos grandes.	"... há um grupo de dez pessoas, todo mundo vai ter seu pensamento diferente, mas vai ter um que vai ter pensamento mais difícil de encontrar uma solução pra responder, quer dizer ele vai se dar bem porque está no grupo".

Professor 3	• Os estudantes aprendem mais uns com os outros. • Sociabilidade. • Interação. • Aprendizagem.		"... De uma forma elas levam, elas vão com que os alunos aprendam mais uns com os outros...". "... essa questão da sociabilidade, também, para que o aluno possa interagir mais, aprender mais e dessa forma, com certeza, as atividades em grupo vão ajudar no ensino-aprendizagem".
Professor 4	• Acha válida a atividade em grupo. • Pode-se observar a dedicação dos estudantes. • Aprimoramento. • Participação.	• Quando feita com muitos participantes não é bom.	"... quando se trata de fazer em grupos, não seja um grupo assim de quatro, de cinco, de seis...". "... eles vão se aprimorando cada vez que eles participam mais...".
Professor 5	• Ferramenta de aprendizagem. • Um elo para o conhecimento. • Aprimoramento.		"... É uma ferramenta, é um elo, uma ponte de ligação que vai dar o conhecimento do aluno, que aprimora, que vai nortear cada conhecimento...".

Fonte: Autor.

A maioria dos resultados obtidos com as entrevistas mostra que os professores entendem serem proveitosas as atividades realizadas de maneira interativa. Percebe-se na fala destes professores características positivas importantes desse tipo de atividade como troca de experiências, sociabilidade, interação e participação.

Os Professores 1, 2 e 4 destacaram pontos negativos na utilização de atividades interativas em grupo. Pode-se notar um consenso de que essas atividades, quando realizadas com grupos de estudantes numerosos, levam a situações que não beneficiam o aprendizado de alguns integrantes. Situações como falta de interesse pela solução do problema, espera que outros membros façam todo o trabalho e até mesmo conversas paralelas que não tem haver com o problema a ser resolvido. Esses fatores são gerados pela grande quantidade de estudantes que formam o grupo de estudo. Portanto, é importante uma limitação para a

quantidade de estudantes que irão compôr os grupos interativos, para que haja um melhor aproveitamento da metodologia interativa.

Assim como o resultado da pesquisa com os estudantes, os professores entrevistados perceberam as atividades interativas como uma ferramenta, que pode auxiliar positivamente no processo de ensino-aprendizagem.

4.5.2 – Análise da segunda pergunta da entrevista

O segundo questionamento feito aos professores, diz respeito ao uso das tecnologias. As ferramentas tecnológicas utilizadas durante as atividades experimentais contribuíram de forma satisfatória para a solução das atividades e para o aprendizado dos estudantes? O Quadro 13 mostra os resultados para esse questionamento.

Quadro 13 – Análise das entrevistas com os professores. Pontos positivos, pontos negativos e trechos de citações dos professores com relação à segunda pergunta da entrevista.

Professor/ Respostas	Pontos positivos	Pontos negativos	Citações
Professor 1	• As tecnologias ajudam o aprendizado. • Uso do celular pelos estudantes. • Respostas no *chat* público. • Atenção dos estudantes à correção no quadro digital		"... A aula tecnológica é ótima, pra quem quer estudar, é ótima...".
Professor 2	• Facilita o entendimento do conteúdo. • O *chat* serve para tirar dúvidas. • A interatividade, por meio de videoconferência, esclarece dúvidas de várias turmas simultaneamente.	Sem o devido cuidado o uso do *chat* pode conter assuntos não educativos.	"... se vocês estão interagindo numa comunidade, com uma turma, se tiver outra comunidade que tenha a mesma dificuldade com aquela explicação que vocês estão dando, para aquela turma, aquela que ia fazer a pergunta, ele já não faz mais...".

Professor 3	• Colaboram com o ensino-aprendizagem. • Integradas em um mundo tecnológico. • Ajudam os estudantes a resolver problemas.		"... com certeza, essas ferramentas vem colaborar com a questão do ensino-aprendizagem, porque hoje nós vivemos num mundo tecnológico...".
Professor 4	• São recursos muito importantes. • Esclarecem as dúvidas dos estudantes.		"...São recursos muito importantes (...) No quadro digital tirar a dúvida na hora, no momento...".
Professor 5	• Considera válido o uso das ferramentas tecnológicas para o aprendizado. • O aluno pode perguntar e ser beneficiado com a explicação por meio do *chat* e videoconferência.		"... ele vai perguntar, ele está perguntando, como ele pergunta de mim (...) tá pegando a explicação (...) eu vou aprender ele e eu que vamos também ser beneficiados...".

Fonte: Autor.

Pela análise dos resultados obtidos no Quadro 13, os professores acreditam que o uso das tecnologias na educação trazem muitos benefícios para o processo ensino-aprendizagem dos estudantes, não somente àquelas propostas na metodologia, mas a inclusão de outras ferramentas como, por exemplo, o celular ou *tablets*. É claro que as tecnologias devem ser utilizadas somente para fins acadêmicos.

O comentário feito pelo Professor 2 é muito relevante quando este coloca que o *chat*, quando não monitorado, pode acarretar problemas, uma vez que seu uso para outros fins que não seja o de compartilhar dúvidas e resultados levam os estudantes a perderem o foco na solução da atividade e, portanto, no aprendizado.

De forma geral, segundo o comentário dos professores, o uso do computador, calculadora, quadro digital (TV interativa) e videoconferência contribuem de forma positiva, tanto para ajudar na solução das atividades, quanto para o aprendizado dos conteúdos abordados.

4.5.3 – Análise da terceira pergunta da entrevista

Na terceira pergunta da entrevista, os professores presenciais foram indagados, de uma forma geral, sobre a proposta metodológica aplicada no experimento, que integra o planejamento das atividades, ferramentas tecnológicas, procedimentos didáticos, formação dos grupos e avaliação. Após a análise das respostas os resultados foram organizados e são mostrados no Quadro 14 a seguir:

Quadro 14 – Análise das entrevistas com os professores. Pontos positivos, pontos negativos e trechos de citações dos professores com relação a terceira perguntam da entrevista.

Professor/ Respostas	Pontos positivos	Pontos negativos	Citações
Professor 1	• Os estudantes puderam interagir entre si, tirando suas dúvidas. • Estudantes com mais competência auxiliam aqueles com menos competência. • A metodologia facilitou a resolução das atividades e o aprendizado.		"... com certeza facilitou, porque eles estão ali interagindo uns com os outros, tirando suas dúvidas...".
Professor 2	• Os estudantes trocam experiências uns com os outros. • Há uma troca de conhecimento entre os estudantes mais competentes com aqueles que não são. • A metodologia favoreceu o aprendizado.		"... quando forma o grupo, é como eu falei no início, um vai trocar experiência com o outro...".

Professor 3	• A metodologia favoreceu o aprendizado. • Os estudantes são estimulados a resolver corretamente para divulgar a resposta no *chat*. • Motivou os questionamentos entre os integrantes do grupo.		"... com certeza (...) o aluno vai caprichar melhor, ele vai fazer da melhor forma possível pra aquela resposta esteja correta...". "... nos ajuda a questionar, a ir mais fundo na questão...".
Professor 4	• Acredita que a metodologia facilitou o aprendizado dos estudantes. • A metodologia deveria ser utilizada por todos os componentes curriculares.		"... eu acho que todas as disciplinas deveriam fazer isso (...) eu tenho observado que muitos professores (...) eles usam alguma coisa assim que é do dia a dia dos alunos...".
Professor 5	• Acha importante a utilização da nova metodologia. • Norteia o conhecimento do aluno, permitindo que este saia da mesmice. • O aluno terá um bom aprendizado com o uso da proposta metodológica.		"... essa metodologia é que vai nortear o conhecimento de cada aluno (...) dentro dessa metodologia nós podemos deixar (...) a mesmice...".

Fonte: Autor.

Por meio da análise dos depoimentos prestados, nas entrevistas, os professores presenciais acreditam que a proposta metodológica empregada, durante a DLI, para aplicação e solução das atividades interativas, trouxe benefícios ao processo ensino-aprendizagem dos estudantes. Nenhum dos cinco professores entrevistados adicionou pontos negativos à proposta, além daqueles já mencionados em questões anteriores, Em suas citações enfatizam que a proposta é válida e que pode até ser estendida para outros componentes curriculares, como comentou o Professor 4.

Dessa forma, integrando um bom planejamento de atividades às ferramentas tecnológicas mais pertinentes para o desenvolvimento das atividades e definindo os procedimentos didáticos, estratégias e recursos, constrói-se uma metodologia que tende a facilitar o aprendizado dos estudantes. Favorecendo assim, a construção do conhecimento de forma motivadora, com o aluno sendo parte integrante desse processo como autor das ações e não como um mero receptor de informações, quebrando paradigmas arraigados da educação tradicional e permitindo uma maior liberdade para expor seus pensamentos de forma organizada.

Mediante os dados expostos, as entrevistas realizadas com os professores presenciais, comprovam que a proposta metodológica aplicada ofereceu mais pontos positivos ao aprendizado dos estudantes do que pontos negativos. Portanto, esses resultados corroboram as opiniões dos estudantes sobre a eficácia da proposta utilizada, assim, toma-se como bem sucedida a série de experimentos realizada para a aplicação das atividades e posterior coleta de dados, mostrando que a proposta metodológica é válida para ser utilizada para o ensino de Ciências e até mesmo em outras áreas do conhecimento.

4.6 Avaliações

4.6.1 – Avaliação Observacional

A primeira forma de avaliação dos estudantes foi a observação de suas atitudes, participação, interesse, motivação, empenho, dinamismo e espírito de equipe durante a realização das atividades propostas.

De modo geral, nesse item, a maioria dos estudantes demonstraram as qualidades inerentes às atividades interativas. A interação foi fator determinante para as outras qualidades esperadas dos estudantes, para um bom relacionamento entre si e consequentemente, para estabelecer um ambiente saudável de interação entre eles.

O número reduzido de estudantes em cada grupo e a afinidade entre eles contribuiu para que cada um cumprisse o papel que foi definido previamente pelo próprio grupo. Cada um cumpriu o papel a que foi designado, interagindo com o grupo como um todo. Dessa forma, foi possível atingir o objetivo principal da atividade e desenvolver as habilidades planejadas. Os estudantes mostraram um ótimo desempenho durante a realização das atividades propostas.

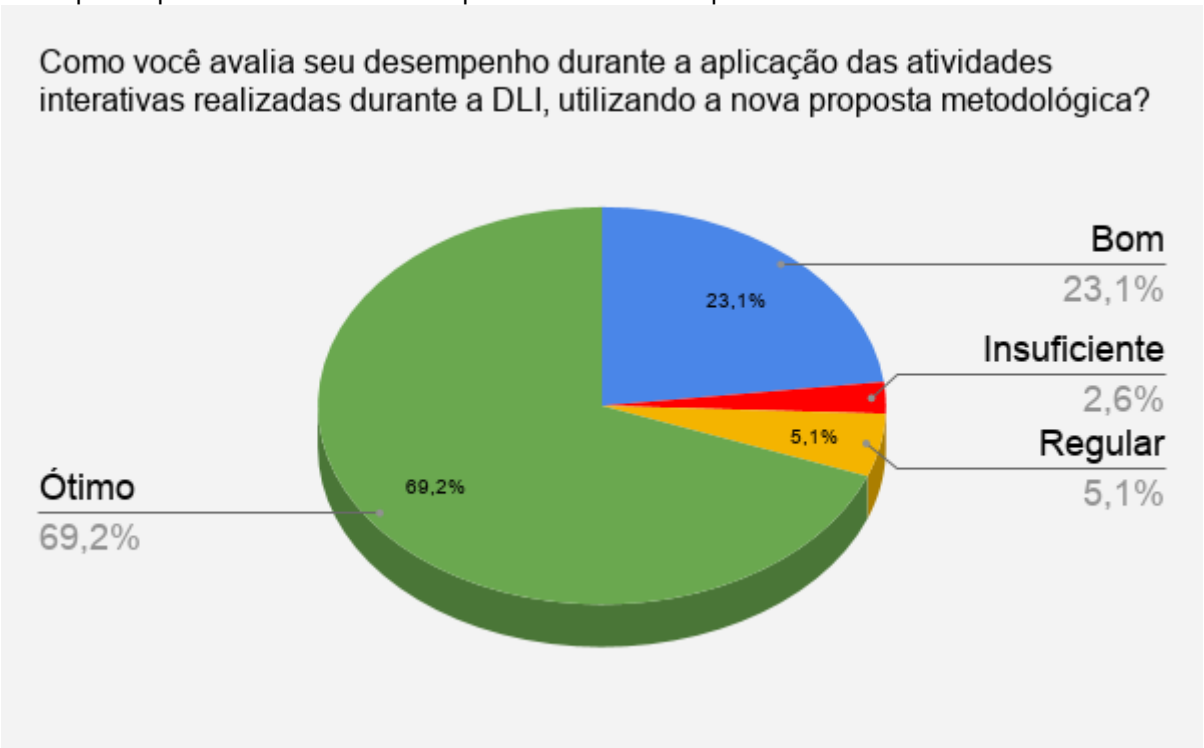
4.6.2 – Autoavaliação

Após terem realizado as dez atividades propostas, os estudantes preencheram um formulário de autoavaliação que pode ser acessado pelo endereço https://goo.gl/forms/z0nIy5m3otUodN432. O formulário investigou, de forma geral, como os estudantes avaliam seu desempenho.

A pergunta feita aos estudantes foi: “Como você avalia seu desempenho durante a aplicação das atividades interativas realizadas durante a DLI, utilizando a nova proposta metodológica?”. Como possibilidade de resposta os estudantes podiam escolher entre quatro opções: 1. Ótimo; 2. Bom; 3. Regular; 4. Insuficiente

Os resultados obtidos foram tabelados e mostrados em forma de um gráfico como se observa a seguir:

Gráfico 7 – Resultado da Autoavaliacao realizada pelos estudantes. O gráfico mostra os percentuais de resposrta para cada uma das cinco possibilidades de resposta.



Fonte: Autor.

Os resultados mostram que a maioria, 69,2% dos estudantes, se autoavaliou com um ótimo rendimento. Isso significa que esses estudantes consideram que aproveitaram muito as práticas aplicadas no experimento com a utilização proposta metodológica e se sentiram capazes de desenvolver as atividades de uma forma bastante satisfatória.

Outra parcela de estudantes correspondente a 23,1% considerou que seu desempenho foi bom. Isso significa que, para esses estudantes, seu desempenho está dentro um padrão satisfatório no que diz respeito ao desenvolvimento das atividades propostas no experimento com a utilização da metodologia.

Apenas 5,1% dos estudantes que participaram da pesquisa considera seu rendimento regular, ou seja, em torno da média mínima exigida. É possível que para essa parcela de estudantes o rendimento não tenha sido melhor por inúmeros fatores como pouca experiência com trabalhos em equipe, timidez, dificuldades de relacionamento com os colegas ou mesmo falta de interesse na disciplina.

Uma parcela de 2,6% dos estudantes considera seu rendimento insatisfatório, certamente pelos mesmos motivos citados acima, mas sendo que nessa parcela de estudantes esses fatores atuam de forma mais intensa afetando o seu desempenho.

Capítulo 5

Conclusões e considerações finais

A proposta metodológica integradora, apresentada neste trabalho de pesquisa, para aplicação e resolução de atividades interativas no ensino de Ciências, mostrou-se, por meio dos resultados obtidos, como uma boa solução para o problema de pesquisa, uma vez que, ficou comprovada a eficiência e funcionalidade da metodologia em ambientes mediados por tecnologia. As melhores chances no aprendizado dos estudantes são comprovadas por meio das respostas obtidas no questionário aplicado aos estudantes e uma autossatisfação dos mesmos com relação ao seu desempenho.

O desdobramento de todas as etapas do processo metodológico, desde seu planejamento até a avaliação, sempre procurou integrar as atividades interativas com a utilização de ferramentas tecnológicas adequadas para o desenvolvimento das atividades realizadas pelos estudantes. A aprovação maciça, pelos estudantes e professores, da utilização dessas ferramentas tecnológicas para melhoria do processo de ensino-aprendizagem, comprova e justifica a importância da tecnologia na educação.

A estruturação dos planos de ensino para as atividades interativas, aplicadas durante os experimentos, proporcionou aos estudantes a utilização de competências e a aquisição habilidades inerentes às características das atividades propostas a fim de se chegar a um objetivo comum definido pelo planejamento. Essa estruturação permitiu aos estudantes um melhor desempenho no desenvolvimento das atividades e consequentemente melhor oportunidade de aprendizado dos conteúdos abordados pelas mesmas.

As estratégias para solução das atividades figuram como parte importante da estruturação dos planos de ensino, já que a utilização de uma estratégia adequada às características da atividade desenvolvida, também contribuiu para aumentar as possibilidades de aprendizado dos estudantes.

Os resultados obtidos com a avaliação do processo metodológico têm dois objetivos: O primeiro é estabelecer se a metodologia aplicada está contribuindo de forma satisfatória para possibilitar maiores chances de aprendizado aos estudantes e o segundo é estabelecer parâmetros para possíveis melhorias na estrutura metodológica, já que a proposta é flexível e

suscetível a ajustes para se atingir o objetivo maior que é o foco no aprendizado dos estudantes. Com relação a esses objetivos, ao final do processo, os estudantes e professores, de modo geral, aprovam o uso da metodologia, como foi comprovado na análise das respostas dos questionários, das entrevistas com os professores e da autoavaliação realizada pelos estudantes.

A principal contribuição deste trabalho é a criação de uma metodologia centrada em atividades interativas, aplicadas ao ensino de Ciências, com ênfase na disciplina de Física, em ambientes mediados por tecnologia, que se consolida pela sua estrutura e pelos resultados obtidos na pesquisa. Mas, é importante ressaltar que não é uma metodologia permanente e sim uma que se ajusta a outras disciplinas de caráter cientifico e as necessidades dos estudantes, que estará em constante mudança dependendo dos resultados da avaliação do processo. Uma boa metodologia deve ser sempre flexível, para que possa acompanhar as possíveis mudanças que ocorrem no espaço físico, nas tecnologias, nas relações sociais entre os estudantes, nas políticas educacionais e nos diferentes contextos sociais.

Quando se trata de educar um indivíduo tão complexo como o ser humano deve-se levar em consideração as especificidades inerentes de cada um, são seres diferentes e aprendem de maneiras diferentes. Jamais encontraremos a fórmula perfeita para o ensino, portanto, devemos sempre estar aperfeiçoando os processos de ensino e metodologias.

5.1 Trabalhos futuros

Quanto as possíveis continuidades em torno deste trabalho de pesquisa, sugere-se uma maior diversificação do processo avaliativo do processo, no que se refere ao rendimento dos estudantes com a utilização de avaliações quantitativas, antes e depois da aplicação da metodologia, para se estabelecer padrões e parâmetros estatísticos que possam levar a conclusões mais claras e que permitam comparar os rendimentos com e sem a utilização da metodologia. Outra sugestão é aumentar o número de estudantes pesquisados para se estabelecer uma amostra mais significativa em relação ao universo da pesquisa, tornando-a mais ampla e para que esta não seja um estudo de caso.

Na questão das ferramentas tecnológicas utilizadas para integrar as atividades interativas aos ambientes mediados por tecnologia, seria interessante a criação de um aplicativo para celular ou *smartphone*, que permitisse que os estudantes compartilhassem suas respostas, cálculos, dúvidas e comentários criando grupos de estudo colaborativos. Um aplicativo que possibilite a descrição de equações matemáticas e representações de números em notação científica, com calculadora integrada ao próprio aplicativo. Isso incluiria o uso do celular para fins educacionais e poderia trazer mais benefícios ao processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

A questão do uso do celular pelos estudantes para fins educacionais atualmente gera muitas polêmicas e seria muito pertinente uma pesquisa científica para desmistificar o uso dessa ferramenta para auxiliar o no processo de aprendizagem.

Referências Bibliográficas.

ALMEIDA, Vitor e FLORA, Márlon Herbert. A Aprendizagem colaborativa: Desenvolvimento de conceitos químicos em nível médio de ensino, 2011.

AMAZONAS, panorama - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **IBGE** Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama> Acesso em 05 março de 2018.

BARBATO, Christiane Novo; BORTOLETTO, Márcia Lima; NETO, Silvio Petroli. Utilização de metodologias ativas no ensino de cálculo numérico: relato de uma experiência. INNOVANDO EN EDUCACIÓN SUPERIOR: EXPERIENCIAS CLAVE EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE 2016-2017, p. 79, 2017.

BARBATO, Silviane e CAIXETA, Juliana Eugênia. Novas tecnologias e mediação do conhecimento em atividades colaborativas no ensino superior, 2014.

CAMPOS, F. et al. *Cooperação e aprendizagem on-line*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
CASTRO JUNIOR, A. N. ; MENEZES, C. S. . Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional. In: Mariano Pimentel; Hugo Fuks. (Org.). Sistemas Colaborativos. 1ed.Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2011, v. , p. 135-153.

COSTA, Adriano Ferraz. Ambiente Colaborativo de ensino/aprendizagem para o Ensino Fundamental baseado nos princípios da Web Semântica, 2014.

EDUCAÇÃO 3.0 Preparando Nossos Alunos para o Futuro do Ensino UM E-BOOK PRODUZIDO PELA BRASIL ICT. p. 12 e 13. Disponível em https://pt.slideshare.net/EmersonMurakami/ebookeducao30brasilictweb-45239327 Acesso em 16/02/18.

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

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 17ª Ed., Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.

FRITSCH, Rosangela; VITELLI, Ricardo; ROCHA, Cleonice Silveira. Defasagem idade-série em escolas estaduais de Ensino Médio do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 95, n. 239, 2016.

GADELHA, BRUNO; CASTRO, ALBERTO. A Reference Model for Teaching Collaborative Mobile Systems. In: the 31st Brazilian Symposium, 2017, Fortaleza. Proceedings of the 31st Brazilian Symposium on Software Engineering - SBES'17. Porto Alegre: SBC, 2017. p. 374-383.

GARCIA, Luís Fernando Uria**.** Metodologia para implementação de estratégias colaborativas mediadas por ferramentas de interação síncronas. 2013.

GARDNER, Howard. Inteligências múltiplas: a teoria na prática. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

IRALA, Esrom Adriano Freitas; TORRES, Patrícia Lupion. *O uso do AMANDA como ferramenta de apoio a uma proposta de aprendizagem colaborativa para a língua inglesa.* Abril de 2004.

LEITE, Cristiane Luiza Köb et al. A aprendizagem colaborativa no ensino virtual. PUC-PR – 2005.

LÉVY, Pierre. Cibercultura. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MARTINHO, Tânia Sofia Guímaro Romão Mateus. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro.

MEC – Ministério da Educação e Cultura. Lei nº 11. 114, de 16 de maio de 2005. Disponível em http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/ensfund9_perfreq.pdf. Acesso em 05 mar de 2018.

MEIRINHOS, Manuel. Desenvolvimento profissional docente em ambientes colaborativos de aprendizagem a distância: estudo de caso no âmbito da formação contínua. 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10198/257 >. Acesso em 20 fev. 2018.

MENEGAI, Denice Aparecida Fontana Nisxota; DA CRUZ FAGUNDES, Léa; SAUER, Laurete Zanol. A análise do impacto da integração da plataforma KHAN ACADEMY na prática docente de professores de matemática. RENOTE, v. 13, n. 1, 2015.

MOURÃO, Andressa B. Dissertação: "Educação Presencial Mediada por Tecnologia com Interatividade em Tempo Real". Politécnica da Universidade de São Paulo – 2010.

NUNES, Maria Tereza. Dez estratégias didáticas para usar nas suas aulas. 25 01 2016. 21 02 2017 <http://pontobiologia.com.br/10-estrategias-didaticas/>.

PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: o futuro do pensamento na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 1994.

PCN, Parâmetros Curriculares Nacionais – disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>, acesso em 20 jan. 2018.

RÉGNIER, Jean-Claude. A Autoavaliação na prática pedagógica. Revista Diálogo Educacional, [S.l.], v. 3, n. 6, p. 53-68, jul. 2017. ISSN 1981-416X. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4816/4774>. Acesso em: 19 fev. 2018.

SACRISTÁN, J. Gimeno. O currículo: uma reflexão sobre a prática. Tradução Ernani F. da Fonseca Rosa. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACRISTÁN, J. Gimeno. Poderes Instáveis em educação. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SALGADO, Nilmara; CASTRO, T. H. C.; CASTRO JUNIOR, A. N.. Aprendizagem Colaborativa de Programação com Scratch e Open Simulator. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, 2013, Manaus-AM. Anais do X Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2013. p. 104-111.

SANTOS, Gilson; MAFFEZZOLLI, Ana Paula; GALVÃO, Angel. O Uso da Tecnologia de Informação e Comunicação-TIC na Formação Inicial de Professores de uma Instituição de Ensino Superior no Município de Itaituba/Pará. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2017. p. 855.

SILVA SOBRINHO, H. C.; SILVA, L. C. ; CASTRO, ALBERTO ; Oliveira, E.H.T. ; GADELHA, B. F. . Organizando o Conhecimento sobre Técnicas de Aprendizagem Colaborativas. In: XXI Congresso Internacional de Informática Educativa, 2016, Santiago. Nuevas Ideas en Informática Educativa. Santiago: Universidad de Chile, 2016. v. 12. p. 152-156.

SILVEIRA, Luiza Helena Silva Dias et al. Aprendizagem colaborativa numa perspectiva de educação sem distância. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v. 3, n. 1, p. 1468-1478, 2012.

SOUSA, Carla Olivia Lima. Análise epistemológica sobre estratégias de aprendizagem que favorecem o processo de ensino-aprendizagem nos estudantes de ensino superior. SAPIENTIAE, v. 1, n. 1, p. 133-141, 2017.

SULLIVAN, Kevin; MARSHALL, Kevin; TANGNEY, Brendan. Learning Circles: A Collaborative Technology-Mediated Peer-Teaching Workshop. Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, v. 14, p. 63-83, 2015.

TORRES, Patrícia Lupion. *Laboratório on-line de aprendizagem: uma proposta crítica de aprendizagem colaborativa para a educação.* Tubarão: Ed. Unisul, 2004.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014.

VICHINSKY, Wanderlei Garcia Atividades colaborativas no ensino de Ciências e matemática: e ARAÚJO, Carlos Fernando. Percepção de alunos e professores, Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul. São Paulo. P. 1-8. 2012.

VILLALOBOS, Ana Paula de Oliveira. Aprendizagem colaborativa mediada pela tecnologia no curso de formação de tutores em EAD, 2007.

VYGOTSKY, Lev S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, Lev S. *Mind in Society – The Development of Higher Psychological Processes.* Cambridge MA: Harvard University Press. (1978).

Apêndices

Apêndice 1 – Questionário Aplicado aos estudantes.

Atividades Interativas em ambientes mediados por tecnologia.

Pesquisa de Mestrado do professor ministrante Nelson Bezerra Jacintho Júnior, componente curricular de Física.

*Obrigatório

1. Qual sua idade? *

2. A metodologia interativa utilizada para a realização das atividades propostas na DLI facilitam a resolução das mesmas? * Marcar apenas uma oval.

a) ( ) Sim
b) ( ) Não
c) ( ) Em parte

3. O aprendizado do conteúdo, proposto nas atividades interativas, foi facilitado pela metodologia empregada? * Marcar apenas uma oval.

a) ( ) Sim
b) ( ) Não
c) ( ) Em parte

4. As ferramentas tecnológicas utilizadas (calculadora, quadro digital, computador) contribuíram para um melhor aprendizado dos conteúdos e facilitaram a resolução das atividades interativas propostas na DLI? * Marcar apenas uma oval.

a) ( ) Sim
b) ( ) Não
c) ( ) Em parte

5. O uso do *chat* e videoconferência (interatividade) para compartilhar os resultados e dúvidas existentes nas atividades contribuíram para um melhor aprendizado do conteúdo? * Marcar apenas uma oval.

a) ( ) Sim
b) ( ) Não
c) ( ) Em parte

6. As atividades interativas desenvolvidas com a nova metodologia empregada, em comparação com as que não a utilizam... * Marcar apenas uma oval.

a) ( ) Facilitam sua solução e aprendizado.
b) ( ) Não facilitaram sua solução e aprendizado.
c) ( ) Produziram o mesmo efeito sobre a solução e aprendizado.

Apêndice 2 – Auto avaliação aplicada aos estudantes.

Auto avaliação

Pesquisa de Mestrado do professor ministrante Nelson Bezerra Jacintho Júnior, componente curricular de Física.

*Obrigatório

1. Como você avalia seu desempenho durante a aplicação das atividades interativas realizadas durante a DLI, utilizando a nova proposta metodológica? * Marcar apenas uma oval.

a) ( ) Insuficiente
b) ( ) Regular
c) ( ) Bom
d) ( ) Ótimo

Apêndice 3 – Respostas do estudantes ao Questionário.

Tabela 1 – Respostas dos estudantes as perguntas do questionário.

Aluno	Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4	Pergunta 5	Pergunta 6
1	44	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
2	17	Sim	Em parte	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
3	16	Em parte	Em parte	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
4	47	Sim	Em parte	Sim	Sim	produziram o mesmo efeito sobre a solução e aprendizado.
5	37	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
6	55	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
7	18	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
8	16	Em parte	Em parte	Em parte	Em parte	produziram o mesmo efeito sobre a solução e aprendizado.
9	19	Sim	Em parte	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
10	29	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
11	24	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
12	22	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
13	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
14	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
15	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
16	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
17	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
18	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
19	16	Sim	Sim	Sim	Sim	produziram o mesmo efeito sobre a solução e aprendizado.
20	26	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
21	16	Em parte	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
22	18	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
23	22	Em parte	Sim	Em parte	Sim	Não facilitaram sua solução e aprendizado.
24	17	Sim	Em parte	Sim	Sim	Não facilitaram sua solução e aprendizado.
25	18	Sim	Sim	Em parte	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.

26	35	Sim	Em parte	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
27	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
28	15	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
29	20	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
30	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
31	22	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
32	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
33	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
34	17	Sim	Sim	Sim	Sim	produziram o mesmo efeito sobre a solução e aprendizado.
35	20	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
36	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
37	18	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
38	17	Sim	Sim	Sim	Em parte	produziram o mesmo efeito sobre a solução e aprendizado.
39	16	Em parte	Em parte	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
40	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
41	18	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
42	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
43	18	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
44	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
45	19	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
46	19	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
47	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
48	16	Sim	Sim	Sim	Sim	produziram o mesmo efeito sobre a solução e aprendizado.
49	18	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
50	17	Sim	Sim	Sim	Em parte	Facilitam sua solução e aprendizado.
51	23	Sim	Sim	Sim	Em parte	Facilitam sua solução e aprendizado.
52	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
53	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução

						e aprendizado.
54	19	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
55	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
56	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
57	16	Sim	Sim	Sim	Sim	produziram o mesmo efeito sobre a solução e aprendizado.
58	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
59	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
60	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
61	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
62	17	Sim	Sim	Em parte	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
63	20	Em parte	Não	Em parte	Sim	Não facilitaram sua solução e aprendizado.
64	16	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
65	18	Sim	Sim	Em parte	Em parte	produziram o mesmo efeito sobre a solução e aprendizado.
66	18	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
67	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
68	17	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
69	16	Sim	Sim	Em parte	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
70	16	Sim	Sim	Sim	Em parte	Facilitam sua solução e aprendizado.
71	22	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
72	22	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
73	23	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
74	20	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
75	19	Em parte	Sim	Em parte	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
76	21	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
77	18	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.
78	19	Sim	Sim	Sim	Sim	Facilitam sua solução e aprendizado.

Fonte: Autor

Apêndice 4 – Resultado da auto avaliação dos estudantes.

Tabela 2 – Respostas dos estudantes à autoavaliação.

Aluno	Auto avaliação	Aluno	Auto avaliação	Aluno	Autoavaliação
1	Ótimo	27	Bom	53	Regular
2	Ótimo	28	Insuficiente	54	Insuficiente
3	Bom	29	Regular	55	Regular
4	Ótimo	30	Bom	56	Bom
5	Ótimo	31	Ótimo	57	Ótimo
6	Ótimo	32	Ótimo	58	Ótimo
7	Bom	33	Ótimo	59	Ótimo
8	Bom	34	Ótimo	60	Ótimo
9	Regular	35	Bom	61	Ótimo
10	Ótimo	36	Bom	62	Ótimo
11	Ótimo	37	Bom	63	Ótimo
12	Ótimo	38	Bom	64	Ótimo
13	Bom	39	Ótimo	65	Ótimo
14	Ótimo	40	Ótimo	66	Ótimo
15	Ótimo	41	Ótimo	67	Ótimo
16	Bom	42	Ótimo	68	Bom
17	Ótimo	43	Ótimo	69	Bom
18	Ótimo	44	Ótimo	70	Ótimo
19	Bom	45	Ótimo	71	Ótimo
20	Ótimo	46	Ótimo	72	Ótimo
21	Ótimo	47	Ótimo	73	Ótimo
22	Bom	48	Ótimo	74	Ótimo
23	Bom	49	Ótimo	75	Ótimo
24	Ótimo	50	Ótimo	76	Ótimo
25	Ótimo	51	Ótimo	77	Ótimo
26	Ótimo	52	Bom	78	Ótimo

Fonte: Autor

Anexos

Anexo 1 – Parecer Substanciado do Comitê de Ética de Pesquisa – CEP.

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Atividades Interativas para o ensino de Ciências em ambientes mediados por tecnologia.

Pesquisador: NELSON BEZERRA JACINTHO JUNIOR

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 79113417.9.0000.5020

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.418.619

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1.Folha de rosto: ADEQUADA.
2.Instituição Proponente: ADEQUADA
3.Riscos(NO CORPO DO PROJETO): ADEQUADOS
4.Critério de Inclusão: ADEQUADO
5.Critério de Exclusão: ADEQUADO
6.Termos de Anuência: FOI APENSADO AO PROTOCOLO.
7.Instrumentos de Pesquisa: FOI APENSADO AO PROTOCOLO.
8.TCLE: ADEQUADO
9.CRONOGRAMA: ADEQUADO
10.ORÇAMENTO: ADEQUADO
11.Benefícios: ADEQUADOS
12.Declaração que os resultados serão tornados públicos: ADEQUADO
13. Declaração sobre uso e destinação de material: ADEQUADO
14.Curriculum Lattes: NO LINK DA PLATAFORMA
15.TERMO DE ASSENTIMENTO: ANEXADO

Recomendações:

O(a) pesquisador(a) somente deverá iniciar a pesquisa de campo

(Coleta de dados), após análise e aprovação pelo CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Em razão do exposto, somos de parecer favorável que o projeto seja APROVADO, pois

o pesquisador cumpriu integralmente as determinações da Res. 466/2012.

É o parecer

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1010988.pdf	09/11/2017 20:31:22		Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	09/11/2017 20:30:35	NELSON BEZERRA JACINTHO JUNIOR	Aceito
Cronograma	cronograma.docx	09/11/2017 20:24:11	NELSON BEZERRA JACINTHO JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_assentimento.pdf	09/11/2017 20:19:42	NELSON BEZERRA JACINTHO JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_responsaveis.pdf	09/11/2017 20:19:09	NELSON BEZERRA JACINTHO JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_professor.pdf	09/11/2017 20:18:39	NELSON BEZERRA JACINTHO JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_maiordeidade.pdf	09/11/2017 20:18:04	NELSON BEZERRA JACINTHO JUNIOR	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia.pdf	17/10/2017 19:26:46	NELSON BEZERRA JACINTHO JUNIOR	Aceito
Outros	Questionario.pdf	13/10/2017 12:26:46	NELSON BEZERRA JACINTHO JUNIOR	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetodePesquisa.docx	06/10/2017 20:37:24	NELSON BEZERRA JACINTHO JUNIOR	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 06 de Dezembro de 2017.

Assinado por:

Eliana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador)