



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

**CONTRIBUIÇÃO DE UM MODELO TECNOLÓGICO NA
CONSTRUÇÃO DA HARMONIZAÇÃO ENTRE TEORIA-
PRÁTICA NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA**

Lorena Andrade de Almeida
Mestre

Prof. Dr. José Luiz de Souza Pio
Orientador

Manaus – AM
July/2020



FEDERAL UNIVERSITY OF AMAZONAS
EXACT SCIENCES INSTITUTE
GRADUATE PROGRAM IN SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING

**CONTRIBUTION OF A TECHNOLOGICAL MODEL IN THE
CONSTRUCTION OF HARMONIZATION BETWEEN
THEORY-PRACTICE IN TEACHING ENTOMOLOGY.**

Lorena Andrade de Almeida
Candidate

Prof. Dr. José Luiz de Souza Pio
Advisor

Manaus – AM
July/2020



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

**CONTRIBUIÇÃO DE UM MODELO TECNOLÓGICO NA
CONSTRUÇÃO DA HARMONIZAÇÃO ENTRE TEORIA-
PRÁTICA NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA.**

Lorena Andrade de Almeida

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Manaus – AM
July/2020



FEDERAL UNIVERSITY OF AMAZONAS
EXACT SCIENCES INSTITUTE
GRADUATE PROGRAM IN SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING

**CONTRIBUTION OF A TECHNOLOGICAL MODEL IN THE
CONSTRUCTION OF HARMONIZATION BETWEEN
THEORY-PRACTICE IN TEACHING ENTOMOLOGY.**

Lorena Andrade de Almeida

Dissertation presented to the Graduate Program in Science and Mathematics Teaching of the Federal University of Amazonas – UFAM as a partial requirement to obtain a Master Degree in Science and Mathematics Teaching.

Manaus – AM
July/2020

Ficha Catalográfica

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

D278c Almeida, Lorena Andrade de
Contribuição de um modelo tecnológico na construção da harmonização entre teoria-prática no ensino de entomologia / Lorena Andrade de Almeida . 2020
75 f.: il. color; 31 cm.

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

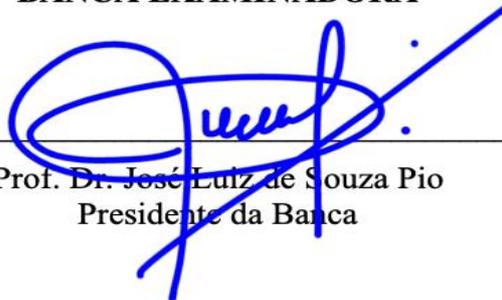
1. Aprendizagem Móvel. 2. Modelo Didático. 3. Ensino de Entomologia. 4. Jean Piaget. I. Pio, José Luiz de Souza. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

LORENA ANDRADE DE ALMEIDA

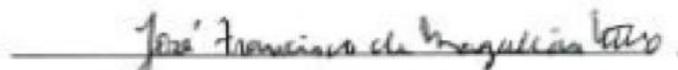
HARMONIZAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ENTOMOLOGIA.

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. José Francisco de Magalhães Netto
Membro Interno



Prof. Dra. Rosilene Gomes da Silva Ferreira
Membro Externo

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho ao meu filho
Gustavo Almeida Baima Coutinho e a minha
mãe Denisia Taveira de Andrade.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar o dom da vida, forças e discernimento para continuar nessa jornada.

A meu filho Gustavo Almeida Baima Coutinho por estar sempre ao meu lado sendo compreensivo e o motivo de todas as minhas lutas.

Aos meus pais Denisia Taveira de Andrade e José Hirom Correia de Almeida pela educação que me proporcionaram e pelo amor dedicado.

À minha madrasta Viviane Carvalho e meu padrasto Carlos Alberto Ricardo Fernandes, que mesmo não tendo o meu sangue são minha família e me apoiaram muito nessa caminhada.

Ao meu namorado e amigo Niniv Mendonça Andrade Sousa por toda a paciência, ajuda que me deu no decorrer do curso e estar ao meu lado me apoiando.

Aos meus amigos Lia Leal Dias, Raimara Holanda de Souza e William Dantas por todo apoio que sempre me deram e forças para não desistir apesar de todos os obstáculos e dificuldades.

Ao meu querido orientador Prof. José Luís de Souza Pio pela imensa ajuda, compreensão e paciência em todos os momentos que foram necessários, que sem o mesmo não seria possível a realização deste trabalho.

À Universidade Federal do Amazonas por oferecer o programa de qualificação a nível de mestre para professores.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (Paulo Freire)

RESUMO

A tecnologia se tornou uma ferramenta imprescindível na vida do ser humano, ela está presente em tudo, na vida pessoal e na vida profissional. Portanto, é natural que o ensino de ciências abra espaço para a esta nova realidade. Este trabalho objetiva promover a contribuição de um modelo didático tecnológico que estabeleça equilíbrio entre conceito entomológico e práxis. O modelo utiliza um aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis como base para a integração conceitual e a facilitação da identificação e catalogação de insetos. O modelo didático-pedagógico é baseado na Teoria Psicogenética de Jean Piaget. Sob essa ótica, o aluno aprende pela interação do mesmo com o meio físico e com o mundo das relações sociais. A pesquisa foi de uma análise quantitativa/qualitativa e de caráter investigativo interpretativo, aplicado a alunos do ensino público. Os resultados obtidos comprovaram a eficiência e funcionalidade da proposta de harmonização entre teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem de entomologia em ambientes mediados por tecnologia, as limitações encontradas e os trabalhos futuros explicitam a necessidade de desenvolver ainda mais a temática. Esse estudo pretende contribuir para a melhoria do ensino de ciências, em particular de entomologia, no apoio ao estudo de campo e coleta de dados biológicos, ajudando a embasar estudos vindouros, advindos da comunidade acadêmica, sobre equilíbrio e harmonização entre teoria e prática pedagógica.

Palavras-chave: Aprendizagem Móvel; Modelo Didático; Ensino de Entomologia.

ABSTRACT

Technology has become an essential tool in the life of human beings, it is present in their lives, in their professional and professional lives. Therefore, it is natural for science teaching to make room for this new reality. This work aims to promote the contribution of a technological didactic model that establishes a balance between entomological advice and practice. The model uses an application developed for mobile devices as a basis for integrating the board and facilitating the identification and cataloging of insects. The didactic-pedagogical model based on Jean Piaget's Psychogenetic Theory. In this perspective, either someone learns about interaction in the same way as a physical environment and the world of social relations. A research was carried out with quantitative / qualitative analysis and interpretative investigative character, applied to some of the public teachings. The results obtained will verify the efficiency and functionality of the proposed harmonization between theory and practice, not the teaching and learning process of entomology in environments mediated by technology, as well as the limitations found in future works explicitly regarding the need to deepen the subject. This study aims to contribute to the teaching of sciences, in particular entomology, so as not to support the field study and the biological data queue, helping to base studies in the academic community, in the balance and harmonization between pedagogical theory and practice.

Keywords: Mobile Learning; Didactic Model; I teach Entomology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Esquema metodológico voltado à harmonização entre teoria e prática no ensino e aprendizagem de Entomologia.....	38
Figura 2- Fluxo da escolha da área da Biologia que seria aplicado o processo.....	40
Figura 3 - Fluxo da descrição do ferramental a ser utilizado.....	40
Figura 4 - Fluxo da análise de requisitos didáticos.	41
Figura 5 - Fluxo de modelagem e implementação do ferramental.	42
Figura 6 - Endereço que pode ser acessado o aplicativo, ao abrir lhe dá opção de anexa-lo ao menu principal do smartphone ou tablet. Para acessar pelo computador basta utilizar o endereço de web.	44
Figura 7 - Janelas de cada um dos ícones encontrados no aplicativo.	44
Figura 8 - Fluxo do desenvolvimento do processo didático-pedagógico.	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Planejamento de atividades.....	47
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico1 - Resultado do questionário de conhecimento prévio em entomologia.	50
Gráfico 2 - resultado do questionário de conhecimento prévio em entomologia com o auxílio do app.....	53
Gráfico 3 - Grau de satisfação sobre a aula prática.....	56
Gráfico 4 - Grau de resolução sobre o uso do app na aula de entomologia	57
Gráfico 5 - Grau de facilitação da aprendizagem.	58
Gráfico 6 - Grau de contribuição da ferramenta na aula de entomologia.....	60

SUMÁRIO

Capítulo 1	17
1_ Introdução	17
1.1 Problematização e Contextualização.....	17
1.2 Motivação.....	22
1.3 Justificativa.....	23
1.4 Objetivo.....	26
Capítulo 2	27
2_ Revisão Bibliográfica	27
2.1 Fundamentação Teórica.....	27
2.1.1 Contribuições de Piaget.....	28
2.2 Trabalhos Relacionados.....	31
Capítulo 3	36
3_ Metodologia	36
3.1 Visão Geral.....	36
3.2 Processo Metodológico.....	37
3.3 Etapa 1 – Escolha da área na Biologia.....	39
3.4 Etapa 1 - Descrição do ferramental.....	40
3.5 Etapa 2 - Análise de requisitos didáticos.....	41
3.6 Etapa 3 - Modelagem e implementação do ferramental.....	42
3.7 – Etapa 4 - Desenvolvimento do processo didático pedagógico.....	45
3.8 – Etapa 5 - Aplicação do processo didático.....	46
3.9 – Avaliações e análises.....	46
Capítulo 4	47
4_ Aplicações e Resultado	47
4.1 Aplicação.....	47
4.2 Resultado e Discussões.....	49
Capítulo 5	63
5_ Conclusão	63
5.1 Conclusões do estudo.....	63
5.2 Limitações do trabalho.....	64
5.3 Trabalhos futuros.....	64
5.4 Considerações finais.....	65

Bibliografia	66
Apêndices	71
Apêndice 1 – QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE ENTOMOLOGIA	71
Apêndice 2 – QUESTIONÁRIO DE MOTIVAÇÃO	72
ANEXOS	73
Anexo 1 – Parecer Substanciado do Comitê de Ética de Pesquisa – CEP.	73

Introdução

Neste capítulo será abordado a problematização e as questões norteadoras deste projeto, contextualizando o assunto e introduzindo o leitor a temática. Explanando sobre a importância da entomologia e os percalços do ensino na aplicação prática da teoria e, portanto, a necessidade da harmonização entre esses tópicos. Discorre também os objetivos do projeto e a motivação e justificativa sobre a escolha do tema e sua contribuição para a educação, e, por conseguinte para a sociedade.

1.1 Problematização e Contextualização

A Entomologia é a especialidade da biologia que estuda os insetos sob todos os seus aspectos e relações com o homem, as plantas, os animais e o meio ambiente essa interação promove o desenvolvimento na cultura agrícola constituindo o ciclo de vida, pois é de fato que a agricultura é a base da alimentação humana (MACÊDO; FLINTE; GRENHAS, 2005).

O estudo dos insetos é parte do conteúdo abordado para o ensino de biologia presentes nos currículos dos cursos de ensino fundamental, médio e superior no Brasil, como pode ser constatado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O estudo da entomologia é de tão grande importância quanto o estudo das outras áreas da biologia, principalmente para economia que gira em torno do desenvolvimento agrícola.

Incluídos no filo Arthropoda, os insetos correspondem a aproximadamente 70 a 80% do Reino Animal. Além de maioria são também importantes devido a sua grande adaptação a todos os ecossistemas terrestres e aquáticos, exceto ao ambiente marinho (STORER; USINGER, 2002). Sob o ponto de vista didático, os insetos são modelos eficazes para demonstrações de fenômenos biológicos, devido à facilidade para coletar, manusear, e criar em laboratório, devido seu tamanho reduzido e ciclo de vida curto (MACEDO et al, 2015). Por isso, são usados em um amplo espectro de disciplinas da biologia, incluindo evolução, ecologia, comportamento, anatomia, fisiologia, bioquímica e genética (MATOS et al, 2009).

Além disso, defende-se que os insetos sejam conhecidos pela maior parte da população, tendo em vista suas funções nos ecossistemas e no nosso cotidiano (TRINDADE et al, 2012). Esses seres trazem contribuições para o equilíbrio ecológico, tendo em vista que são os principais responsáveis pela dispersão dos grãos de pólen, fornecem para o homem produtos de valor comercial, servem de alimento para diversos animais, atuam no controle biológico de pragas, e participam virtualmente de todas as teias e cadeias alimentares (MACEDO et al, 2015; SANTOS; SOUTO, 2011).

A utilização de insetos em aulas de Ciências pode contribuir para diminuir as características repulsivas associadas a esses organismos, tendo em vista que o enfoque adotado pode influenciar nas percepções dos alunos (SANTOS; SOUTO, 2011). Destaca-se ainda que é papel da educação estimular o conhecimento acerca desses animais, a fim de favorecer a compreensão sobre o papel desses seres no ambiente (TRINDADE et al; 2012), como também auxiliar os alunos a lidar com os aspectos negativos causados por eles (LEON et al, 2015). Para isso, a temática pode ser abordada tanto de acordo com as características que os distinguem como grupo biológico (como anatomia, fisiologia, comportamento), quanto a partir de suas relações com o ambiente e a vida humana (MACEDO et al, 2015).

Muitas vezes a falta de atenção ao estudo de insetos se dá devido ao grande número de espécies classificadas e a dificuldade de identificá-los de forma mais fácil e com acesso mais rápido. As chaves de identificação são de difícil acesso e de difícil entendimento, sendo apenas entendida por especialistas no assunto.

Nesse contexto, o problema de pesquisa pode ser sintetizado por meio da seguinte pergunta: **Como conciliar a construção de conceitos Entomológicos com a práxis docente pedagógica?**

A práxis pedagógica defendida por Vázquez (2007 apud GIARETTON; SZYMANSKI, 2013) propõe uma prática fluida que articula teoria e prática entre si, uma práxis é uma teoria que embasa a prática que encontra nela uma estrutura que possibilita uma reestruturação constante da própria teoria. O que direciona esse estudo para uma práxis pedagógica que integrem uma prática evolutiva, que se adapta e se reconstrói e, portanto, ela influi a reestruturação da teoria, contribuindo assim para o avanço do conhecimento.

Nesse sentido vê-se necessário explicar a importância da prática no ensino de biologia. A aula prática visa proporcionar condições aos alunos para que possam estudar as relações entre os seres vivos presentes na natureza e a interação do homem nesse espaço, explorando não só os aspectos naturais como também os sociais, históricos, culturais, entre outros.

Essas atividades oferecem ainda a oportunidade de associar o conhecimento teórico, desenvolvido em sala de aula, com a aplicação deste. No entanto, devido a escassez de recursos materiais e de base laboratorial, o aspecto formativo das atividades práticas tem sido negligenciado, muitas vezes, ao caráter superficial, mecânico e repetitivo em detrimento aos aprendizados teórico-práticos que se mostrem dinâmicos, processuais e significativos (SILVA; ZANON, 2000).

As aulas práticas são recursos que contribuem para a construção do conhecimento, porque possibilita ao aluno a experimentação dos conteúdos assimilados teoricamente, uma aprendizagem por meio da problematização e contextualização dos conhecimentos a partir da realidade, favorecendo a inter-relação entre a teoria e a prática, além dos aspectos cognitivos e afetivos, de forma a contribuir para a construção de uma aprendizagem mais significativa pelos alunos (TREVISAN, 2016).

O trabalho tem como questões norteadoras:

- Como atingir a equilíbrio com a práxis pedagógica?
- Como um modelo de base tecnológica leva a teoria e a prática a equilíbrio harmônica?
- Como esse modelo tecnológico pode auxiliar na construção de conceitos entomológicos?

Esse problema emerge da necessidade de uma composição que articule a aprendizagem e compreensão de conteúdos e conceitos complexos com a realidade do meio natural. A materialização dessa composição é focada na práxis pedagógica, na integração harmônica e fluida entre os conteúdos e o processo de produção das atividades práticas com o apoio de tecnologias de informação e comunicação, auxiliando no embasamento e discussão científica em sala de aula.

A abordagem desenvolvida está baseada na suposição de que o planejamento de atividades didáticas pedagógicas integradas a um aplicativo embarcado a um dispositivo móvel viabiliza a harmonização da prática com a teoria

facilita a organização, identificação e aquisição de dados de insetos para aulas de Entomologia em sala de aula. Nessa perspectiva a solução para a problemática pautada anteriormente caracteriza-se como um modelo didático pedagógico que auxiliará o aluno a encontrar a equilíbrio entre teoria e prática.

No entanto, a utilização de aplicativos e dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem atualmente caracteriza-se como uma possibilidade de mudança na forma de ensinar e de aprender. Verifica-se que o uso de tais dispositivos na área educacional complementa as ações do professor frente às novas possibilidades, desafios e incertezas no processo de ensino-aprendizagem. Sua utilização com finalidade pedagógica permite a abertura e promove maiores possibilidades de interação, comunicação, participação, troca e colaboração entre os envolvidos (PEREIRA, 2009).

Essa integração em sala de aula pode gerar aspectos positivos, principalmente por se compreender que amplia a autonomia, curiosidade, criatividade e socialização, proporcionando a construção de conhecimento do estudante. Neste contexto, o emprego de dispositivos móveis como Smartphones e Tablets durante as aulas pode elucidar muitas oportunidades ao estudante de desenvolver sua criatividade, tornando ao mesmo tempo um elemento de motivação e colaboração, uma vez que o processo de aprendizagem do educando passa ser atraente, divertido e significativo (EDUARDO, 2014).

Porém, a utilização destes dispositivos em sala de aula ainda é um grande desafio, já que muitos professores não viveram dentro deste contexto durante a infância e tem que se adaptar a esta nova realidade. Tal motivo leva os professores a terem certo receio em incluir em sua prática pedagógica os recursos e informações que estes dispositivos podem oferecer.

Para resolver o problema levantado propõe-se a criação de um modelo didático estruturado em aplicativos móveis que favoreça a identificação, organização e aquisição de dados de insetos integrando harmonicamente conteúdos e atividades práticas em campo do ensino de entomologia.

Para isto o capítulo 2 traz um embasamento teórico sobre a tecnologia e a educação, ambientes mediados por tecnologia como um auxiliador pedagógico, introduzindo a teoria de Jean Piaget sobre o processo de aprendizagem, explanando cada etapa e dissertando de forma clara e concisa sobre a equilíbrio. Neste

capítulo elucida ainda sobre o que é a práxis pedagógica e a importância da harmonização entre teoria e prática para a equilíbrio através dos estudos relacionados.

No capítulo 3 clarifica todo o processo metodológico da construção do aplicativo, desde a concepção da temática até as etapas da aplicação. E no contexto deste trabalho, um modelo didático tecnológico é um esquema mediador entre a realidade e o pensamento do professor, uma estrutura onde se organiza o conhecimento e terá sempre um caráter provisório e de aproximação com uma realidade, é também servido como um recurso de desenvolvimento e de fundamentação para uso do professor em sala de aula (JUNIOR & MARCONDE, 2013). Esse modelo didático também deve oferecer uma base de conhecimentos entomológicos que viabilize e facilite o aprendizado dos alunos. O modelo é desenhado em um contexto amplo que engloba o ensino móvel, sequências didáticas e princípios teóricos.

O projeto pretende contribuir para a melhoria do ensino de ciências, em particular de entomologia, no apoio ao estudo de campo e coleta de dados biológicos. No capítulo 4 faz referência para a aplicação e a análise do resultado obtido mostrando que o modelo didático desenvolvido também favorece a estruturação de processos educacionais práticos envolvendo taxonomia de insetos e a formação de base de dados digitais para a catalogação e taxonomia de insetos da Amazônia.

No capítulo 5 versa sobre as considerações finais, as limitações encontradas no projeto e a projeção de trabalhos futuros, nele discorre sobre as expectativas criadas e a realidade dos dados levantados, e elucidando mais claramente as respostas da problemática dessa pesquisa.

1.2 Motivação

A prática pedagógica tem mostrado a ineficiência quando se analisa a harmonização do estudo teórico com as aulas práticas, tendo em vista que existe um déficit de ferramentas e equipamentos que possam favorecer a coleta e catalogação de dados entomológicos.

A avaliação da compreensão que o aluno do ensino fundamental e médio tem da entomologia é basicamente teórica, entretanto essa compreensão se perde entre a falta de interesse e a dificuldade de aplicar esse conteúdo absorvido de páginas dos livros e imagens de slides na prática de campo, essa dicotomia desenvolve o principal problema desta pesquisa. Na literatura, tanto em trabalhos da área de ciências biológicas, quanto naqueles relacionados ao ensino de ciências, diversos autores ressaltam a importância econômica e ecológica dos insetos, que correspondem à maior diversidade de espécies no planeta (LEON et al, 2015; MACEDO et al, 2015; MATOS et al, 2009)

A entomologia faz parte do ensino biológico, que integra o ensino de ciências e matemática, sendo está uma área científica que visa a investigação e a ação de diferentes vertentes relacionadas a criação de espaços, técnicas, metodologias, modelos e a discussão de referenciais para a construção de uma ciência que se constrói a partir da mediação da pesquisa e da sua técnica no espaço educacional alicerçado em projetos inter, pluri e transdisciplinares do conhecimento.

Entretanto ao averiguar a fragilidade da aplicação desse objetivo de trazer essa construção de ensino inter, pluri e transdisciplinar, no cotidiano didático da realidade dessas instituições de ensino, pode-se observar a desarmonização entre teoria e prática. A necessidade de ferramentas auxiliares para harmonizar e integrar teoria com a prática principalmente na área biológica, em destaque a entomologia, pois à falta de atenção ao ensino de entomologia, e os poucos equipamentos e a metodologia rasa e dispersa que impossibilita essa integração mais efetivamente é a engrenagem motivadora deste projeto.

1.3 Justificativa

A necessidade de integrar o sistema educacional atual a modernidade tem sido a principal motivação desse aporte acadêmico, entretanto é importante salientar as dificuldades que encontram-se durante essa inserção dentro do dia a dia educacional, que variam entre a dificuldade do professor que não tem experiência no manuseio da tecnologia como uma ferramenta auxiliadora na ministração da disciplina, até o fato do mesmo poder ser uma distração para o aluno, principalmente quando o enfoque envolve tecnologia de comunicação e internet.

De acordo com GARCIA (2013), o principal desafio da inclusão digital no âmbito escolar é a criação de novas formas de aprendizagem baseadas na utilização de diversos tipos de ferramentas interativas. Há várias ferramentas aplicáveis, no campo da educação que é mediado pela tecnologia, mas com importantes lacunas em relação a uma metodologia voltada a estrutura curricular de cada área do conhecimento. Nesse contexto, a abordagem desenvolvida neste projeto 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.

Nesse viés muitos outros pesquisadores e acadêmicos investigaram a harmonização e a equilíbrio entre teoria e prática, entretanto em sua maioria descartaram a inovação tecnológica como um auxiliar na construção dessa articulação na práxis pedagógica. De acordo com VIEIRA DA SILVA (2010) no seu estudo sobre: “a articulação entre teoria e prática na construção do conhecimento pedagógico do conteúdo”, chegou à conclusão de que o docente não articula somente um saber e um fazer como atividades de naturezas distintas instituídas em momentos separados, mas articula um saber-fazer cuja base seja um conhecimento e cujo ‘clímax’ seja uma performance.

Conforme Fietz Treml, Pereira e Scholze (2011), embora seu estudo seja voltado a graduação, assim como o presente trabalho, seu objetivo é abordar a dissonância entre a harmonização da práxis pedagógica.

A abordagem interdisciplinar no ensino superior não é uma discussão recente, mas ainda está distante de se consolidar como prática pedagógica no cotidiano dos cursos de graduação, tanto pela complexidade dos elementos que a envolvem, quanto pelo desafio que representa sua implantação. (FIETZ TREML; PEREIRA; SCHOLZE, 2011, p. 78)

Entre outros trabalhos relacionados ao ponto de concordância é a variabilidade de obstáculos que se apresenta na realidade educacional quando o educador tenta inserir uma práxis pedagógica harmônica e integrada, como a grande quantidade de informações morfológicas necessárias para a realização de identificação requer chaves entomológicas complexas, muitas vezes não disponíveis ao aluno. As metodologias para atendimento nas atividades práticas são pouco exploradas na literatura agravando ainda mais a necessidade de modelos didáticos-pedagógicos que favorecem a aprendizagem de Entomologia.

Almouloud (2013), no artigo sobre aproximação entre teoria e prática, um desafio para o ensino da matemática, apresenta um conceito realístico sobre a docência, existe uma hierarquização entre essas modalidades de ensino, ao qual desvia completamente do conceito de equilíbrio na teoria de Piaget sobre aprendizagem, essa dicotomia de acordo com Candau e Lelis (1995, apud ALMOULOU, 2013), ocorre a partir da visão de que teoria e prática são polos distintos, e se de fato como cientistas e docentes que somos, então, existe uma necessidade de encontrarmos um método que contribua para a vinculação entre teoria e prática, e dessa união construa-se uma equilíbrio harmônica que corrobore com a evolução da aprendizagem.

A grande quantidade de informações morfológicas necessárias para a realização de identificação requer chaves entomológicas complexas, muitas vezes não disponíveis ao aluno. As metodologias para atendimento nas atividades de campo são pouco exploradas na literatura agravando ainda mais a necessidade de modelos didáticos-pedagógicos que favorecem a aprendizagem de Entomologia.

Com isso a presente pesquisa pretende apresentar um modelo didático para a identificação de insetos utilizando a teoria de aprendizagem de Jean Piaget para avaliar os resultados obtidos e atender à necessidade de disponibilização de material entomológico facilmente acessível nas aulas de Ciências.

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 (TORRES; IRALA, 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 Objetivo

Geral

➤ Descrever um modelo didático tecnológico que estabeleça equilíbrio entre conceito entomológico e prática.

Específicos

- Harmonizar a prática docente por meio de um modelo didático tecnológico;
- Combinar a construção de conceitos entomológicos com a prática pedagógica por meio didático-tecnológico.
- Demonstrar como a prática pedagógica auxiliada por um modelo tecnológico pode acrescentar à aprendizagem em Entomologia.

Revisão Bibliográfica

2.1 Fundamentação Teórica

É notável a elevada utilização dos dispositivos móveis no nosso cotidiano para realização de diversas atividades devido à abundância de aplicativos que nos possibilitam realizá-las. Os dispositivos móveis associados aos diferentes aplicativos (apps) têm ocasionado uma mudança na relação da sociedade com as informações e, conseqüentemente com o conhecimento, possibilitando uma forma inovadora no processo de ensinar e no aprender. (HARTMAN et.al, 2017)

Tal mudança contribui para que novas alternativas de ensino e aprendizagem sejam desenvolvidas, contribuindo também para ampliar as interações entre professor e aluno. Atualmente a tecnologia impulsionam a criação e o desenvolvimento de novos apps, entre estes, os voltados para a educação (NICHELE; SCHLEMMER, 2014).

O uso das TIC's permite a criação de novas estratégias no ensino e na aprendizagem (ALCÂNTARA; MORAES, 2015). Porém não se trata apenas de utilizá-las, e sim saber como utilizá-las de forma adequada, consciente e crítico, pois quando:

[...] os estudantes utilizam as tecnologias móveis para completar tarefas passivas ou de memória, como ouvir uma aula expositiva ou decorar informações em casa, eles têm mais tempo para discutir ideias, compartilhar interpretações alternativas, trabalhar em grupo e participar de atividades de laboratório, na escola ou em outros centros de aprendizagem. Ao contrário do que se pensa, a aprendizagem móvel não aumenta o isolamento, mas sim oferece às pessoas mais oportunidades para cultivar habilidades complexas exigidas para se trabalhar de forma produtiva com terceiros (UNESCO, 2013, p. 16).

De acordo com Nichele e Schlemmer (2014), a utilização de dispositivos móveis na educação é um elemento inovador nas práticas de ensino e aprendizagem em todas as áreas, potencializando mudanças nos processos de ensino e aprendizagem, ampliando as possibilidades de estratégias de ensino e a interação em processos de colaboração e cooperação, permitindo mobilidade e interface fácil de ser utilizada, de maneira intuitiva entre professores e alunos.

Baseando-se na teoria construtivista de Piaget entende-se que explorar os principais desafios da educação e possibilidades da era digital pode resultar em interpretar as situações de dificuldade, de assimilação dos recursos tecnológicos na educação e buscar soluções para a construção de aprendizado efetivo, promovendo a inclusão digital aos educandos.

Este trabalho tem como base teórica os pensamentos de Jean Piaget, utilizadas para explicar o desenvolvimento cognitivo.

2.1.1 Contribuições de Piaget

Piaget desenvolveu uma teoria chamada de Epistemologia Genética ou Teoria Psicogenética, onde defende que o indivíduo, desde o seu nascimento, constrói o conhecimento.

Sendo o conhecimento uma construção que se desenvolve com base nas relações de troca que o indivíduo estabelece com o meio, pode-se em síntese afirmar que o conhecimento implica na ação da realidade, seja ela física ou mental. A ação do sujeito é a principal fonte do conhecimento, quando o indivíduo incorpora em si elementos que pertencem ao meio. Transformando-o. Daí surgem as noções de assimilação, acomodação e adaptação.

O desenvolvimento intelectual originou-se dos conceitos dos atos biológicos, que se definem em: adaptação ao meio físico, ferramenta inerente do ser humano como mecanismo de sobrevivência, e sistematização do meio ambiente.

A adaptação como mecanismo de defesa é a principal característica genética que todo ser vivo compartilha, a sua principal função é a proteção e a assimilação, atributos que integram a construção da absorção do conhecimento que constrói o intelecto. A sistematização integra todo esse processo, pois ele exerce a habilidade de compor as estruturas físicas e psicológicas em uma rede complexa, porém coerente.

A adaptação dá-se através da organização, ele faz a discriminação entre estímulos e sensações, ao receber continuamente ambas, ele as organiza em um esquema. A realização de todo esse processo ocorre o que se define de assimilação e acomodação.

Primeiramente é necessário a conceituação de esquemas. De acordo com Wadsworth (1996), a definição de esquemas é resumida em estruturas mentais, ou cognitivas, pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o

meio. Ou seja, os esquemas são tratados como conjuntos de processos dentro do sistema nervoso.

Corroborando para tal conceito, Pulaski (1986), discorre o esquema como uma estrutura cognitiva, que emerge da integração de unidade mais simples e primitiva em um todo mais amplo, mais organizado e mais complexo. Sendo assim, esquemas não são fixos, mas mudam continuamente ou tornam-se mais refinados.

Para explanar de maneira mais simples, a exemplo de uma criança que apresenta certo número de esquemas, que grosseiramente pode comparar com fichas de um arquivo. Diante de um estímulo, essa criança tentará “encaixar” o estímulo em um esquema disponível.

Ou seja, os esquemas são estruturas intelectuais que organizam os eventos como eles são percebidos pelo organismo e classificados em grupos, de acordo com características comuns.

Com base na ilustração anterior pode-se compreender facilmente como dá a assimilação, que vem a ser o processo cognitivo no qual uma pessoa integra (classifica) um novo dado perceptual, motor ou conceitual às estruturas cognitivas prévias (Wadsworth, 1996). Ou seja, quando a criança tem novas experiências ela tenta adaptar esses novos estímulos às estruturas cognitivas que já possui.

Para Piaget a assimilação é definida como:

[...] uma integração à estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simples acomodando-se à nova situação (Piaget, 1996).

O que se observa é que a assimilação e acomodação, para Piaget, se interligam, ao entrar na operação cognitiva da acomodação, Piaget (1996), a define da seguinte maneira: “Chamaremos acomodação (por analogia com os “acomodados” biológicos) toda modificação dos esquemas de assimilação sob a influência de situações exteriores (meio) ao quais se aplicam.”

Ou seja, a acomodação ocorrer quando a criança não consegue assimilar um novo estímulo, ou seja, não existe uma estrutura cognitiva que assimile a nova informação em função das particularidades desse novo estímulo (Nitzke et. al, 1997).

Diante dessas concepções, há determinadas propostas que podem ser aplicadas: seria a criação de um novo esquema ou a modificação de um esquema já

existente, sendo que ambas as ações resultam em uma mudança na estrutura cognitiva. Ocorrida a acomodação, a criança pode tentar assimilar o estímulo novamente, e uma vez modificada a estrutura cognitiva, o estímulo é prontamente assimilado.

Piaget (1996), quando expõe as ideias de assimilação e da acomodação, deixa claro que da mesma forma como não há assimilação sem acomodação (anteriores ou atuais), também não existe acomodação sem assimilação

O autor ainda sugere que há uma evolução natural-cognitiva da obtenção de conhecimentos, dividindo-a em quatro estágios: Estágio 1 - do nascimento até aproximadamente dois anos de idade; Estágio 2 - terminado este período, até completar mais ou menos 7 - 8 anos, sendo que o equilíbrio próprio é atingido aqui quando a criança está com a idade de 4 - 5 anos; Estágio 3 - operatório concreto, com início no final do segundo estágio até os 11 -12 anos; Estágio 4 - operatório formal, que se inicia ao final do terceiro e no qual o ser humano permanece por toda a vida adulta, atingindo um estado de equilíbrio próprio por volta dos 14 - 15 anos de idade.

Para Piaget o conceito de equilíbrio está além da informação verbalizada, é onde consiste a verdadeira aprendizagem, a equilíbrio junta a teoria com a prática da vivência, não consiste no equilíbrio da informação mas no desequilíbrio da mesma, na busca do conhecimento a partir da sede de resolução do problema, uma prática que desafia a teoria e uma teoria que desenvolve a prática, corroborando ele afirma: "Em uma perspectiva da equilíbrio, deve-se procurar nos desequilíbrios uma das fontes de progresso no desenvolvimento dos conhecimentos, pois só os desequilíbrios obrigam um sujeito a ultrapassar seu estado atual e procurar seja o que for em direções novas." (PIAGET, 1977, p.23)

Esta teoria é a mais conhecida concepção construtivista da formação da inteligência. A criança aprende pela interação da mesma com o meio físico e com o mundo das relações sociais. Ela deve agir, operar, criar e construir a partir da realidade vivida. Em resumo, o sujeito é construtor do seu conhecimento e no processo surgem construções cognitivas em contínuo movimento. A inteligência é, assim, produto de um processo de adaptação, no qual interagem as estruturas mentais e a influência do mundo exterior: as estruturas da inteligência são produto de uma construção contínua do sujeito em interação com o meio.

Segundo Piaget o professor é um mentor do desenvolvimento e favorecedor dos processos de descobrimento autônomo de conceitos, e não um agente que pode intervir ativamente na assimilação do conhecimento.

O desafio desta teoria, associando-a a utilização das tecnologias móveis, é fundamentá-la no desempenho de projetos que compreendam o saber investigar, saber organizar, saber analisar, saber fazer, enfatizando o trabalho cooperativo e espírito crítico revelado pelo aluno.

Fundamentado no construtivismo, a busca do construcionismo é alcançar meios de aprendizagem fortes, que valorizem a construção mental do sujeito apoiada nas suas próprias construções no mundo. Propõe-se explicar as relações aluno-celular para produzir o máximo de aprendizagem com o mínimo de ensino e busca meios de aprendizagem que valorizem a construção das estruturas cognitivas do sujeito a partir das suas ações.

2.2 Trabalhos Relacionados

A realidade educacional muitas vezes se desvia das teorias estudadas nas salas de graduação, teoricamente o educador deveria inserir em seu plano pedagógico a práxis pedagógica, que de acordo com Carvalho e Netto (1994, apud CALDEIRA; ZAIDAN, 2013, p.19) que conceitua a práxis pedagógica como uma prática social, que é determinada por forças como motivação e interesse, pelo grau de consciência dos atores, pelo contexto que a prática se dá e a necessidade dos que estão atuando essa prática. Nesse ponto de vista a práxis é sim uma prática social complexa que ocorre em diferentes cenários dentro do ambiente escolar, num ciclo interativo e dinâmico entre professor-aluno-aprendizagem.

Entretanto para Giaretton e Szymanski (2013) a práxis pedagógica é a construção do conhecimento através de uma prática que se desenvolve, evolui e se movimenta, a partir de uma sistematização por meio de conteúdos científicos. Essa prática em constante movimento que se equilibra em valor e importância com a teoria é exemplificada no trecho abaixo:

Quando entendemos que a prática será tanto mais coerente e consistente, será tanto mais qualitativa, será tanto mais desenvolvida quanto mais consistente for a teoria que a embasa, e que uma prática será transformada à medida que exista uma elaboração teórica que justifique a necessidade da sua transformação e que proponha as formas de transformação, estamos pensando a prática a partir da teoria. Mas é preciso também fazer o movimento inverso, ou seja, pensar a teoria a partir da prática, porque se a prática é o fundamento da teoria, seu critério de verdade e sua finalidade,

isto significa que o desenvolvimento da teoria depende da prática (SAVIANI, 2005, p.107).

É somente quando desconstruímos conceitos sobre a importância da teoria em detrimento da prática, que podemos enfim aplicar uma práxis pedagógica que articula harmonicamente teoria e prática, essa dicotomia na estrutura curricular onde se estabelece uma hierarquização entre conteúdo e metodologia, em que há um privilegiamento na formação teórica e a prática é somente uma teoria aplicada, portanto seu valor equivale somente a confirmação da teoria, tal conceituação nasceu nos anos 70 mas se propaga ainda no âmbito educacional. (MORIEL JUNIOR; CYRINO, 2009, p.536-537)

A visão de unidade seria a concretização de um exercício efetivo de práxis, que resultaria em um trabalho final real e transformador, que modificaria quando da construção do conhecimento, os professores e alunos, os quais também dotariam esse de outras nuances, em um processo de ressignificação. Segundo Konder (1992) ele apresenta práxis, como sendo:

[...] a atividade concreta pela qual os sujeitos humanos se afirmam no mundo, modificando a realidade objetiva e, para poderem alterá-la, transformando-se a si mesmos. É a ação que, para se aprofundar de maneira mais consequente, precisa da reflexão, do autoquestionamento, da teoria; e é a teoria que remete à ação, que enfrenta o desafio de verificar seus acertos e desacertos, cotejando-os com a prática (KONDER, 1992, p. 115).

Em resumo a teoria e a prática são objetos integrados que se interligam e que são interdependentes. Ambas são necessárias para a construção de uma aprendizagem profunda e ampla, elas se complementam através da práxis. A prática sem a teoria constitui em uma atividade repetitiva sem nenhuma reflexão crítica. A teoria sem a prática retrata um vazio lógico e superficial.

As discussões sobre a práxis pedagógica e como ela deve ser aplicada de forma eficiente e eficaz tem se delimitado principalmente nos planos pedagógicos e suas intervenções com o docente sendo o principal e único mediador, sendo ele responsável pelas ferramentas para que essa articulação ocorra. Caldeira e Zaidan (2013, p. 25) corroboram ao afirmar: “Portanto, o saber docente é práxis porque a intervenção do professor é feita tendo em vista os objetivos por ele propostos que traduzem um resultado ideal”

Os autores como Giaretton e Szymanski (2013); Caldeira e Zaidan (2013); Moriel Junior e Cyrino (2009); Konder (1992); Saviani (2005) entre outros não visavam uma ferramenta que auxiliasse a articulação da equilibrção da práxis pedagógica em seus estudos, mas abordavam a necessidade que o processo educativo tinha na construção dessa harmonização, ocorre que a adaptação dos processos evolutivos assim como a realidade em que estamos inseridos é a chave para a eficiência da práxis pedagógica.

As transformações vêm ocorrendo no âmbito educacional, a inovação e a tecnologia são a realidade fundamental para as novas gerações, o que nos coloca diante do desafio de nos adaptarmos ao ambiente das tecnologias, utilizando-as a nosso favor. A tecnologia é um processo criativo através do qual o homem cria o que é essencial para atender às necessidades cognitivas, físicas, econômicas e políticas surgidas ao longo dos tempos (LÉVY, 1993), com isso influencia de forma direta todas as áreas de conhecimento, inclusive a educação.

Não se pode negar que por meio da tecnologia a facilitação no levantamento de dados e informações é proeminente, houve também o surgimento evidente de uma produção de comunicação instantânea e facilitada. Os benefícios são inúmeros, mas surgiu uma problemática que não pode ser ignorada a disputa da atenção do aluno, já que a tentação de focar em uma fonte tecnológica é muito maior do que na louça e no assunto visto muitas vezes de chato pelo adolescente, então o obstáculo mais evidente é a integração curricular das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) no processo de ensino-aprendizagem tradicionalista, de forma a proporcionar aos estudantes experiências educativas inovadoras neste domínio (PONTE, 2002).

Enquanto exista a proibição do celular dentro de certas instituições escolar deve-se encará-lo como um instrumento de ensino portátil de grande valia, já que é uma tecnologia de multitarefas a empregabilidade dele é ampla e eficaz, já que ele pode realizar inúmeras tarefas ao mesmo tempo, como SEABRA (2013, p. 2) discorre:

[...] o celular é ainda um calendário de compromissos, permitindo configurar avisos para os eventos marcados (reuniões, provas, aniversários) com antecedência de minutos, horas ou dias. Bloco de anotações, planilhas eletrônicas, processador de textos, bancos de dados, mapas de sua cidade ou de qualquer recanto do país ou do planeta, com localização por satélite (GPS) [...] Navegação e pesquisa na web, tradução de idiomas, acesso a redes sociais, leitura e postagem em blogs, comunicação instantânea por

texto, voz ou vídeo, além, é claro, de jogos de todos os tipos [...]. (SEABRA, 2013, p. 2)

A disputa parece injusta, se vista como tal, como concorrer com um aparelho que permite, além de dar telefonemas, tirar fotos, fazer vídeos, mandar mensagens, e várias outras coisas, principalmente acessar redes sociais, ao deparar com a realidade é compreensível o distanciamento entre esse tipo de tecnologia e a educação tradicional, porém negar a eficácia da educação moderna é um contraponto desnecessário, é fato fundamentado de que sempre existirão argumentos contra a inserção dessa tecnologia dentro da sala de aula, como a facilitação da defraudação das avaliações institucionais, ou como isso irá atrapalhar o foco do aluno durante a aula ministrada, mas em contrapartida trazer as disciplinas para o século XXI pode ser uma forma de prender a atenção e instigar a curiosidade científica. Para corroborar SEABRA (2013) diz que se as aulas tiverem estratégias voltadas para a utilização da tecnologia interativa e seus respectivos instrumentos, o professor não encontrará problemas em manter a atenção cognitiva em aula.

A implementação da tecnologia dentro da sala de aula não é algo que ocorre nos anos recentes, apesar da evidencialidade do tema perante a perceptível defasagem da estrutura educacional tradicional, ela se originou em meados da década de 90, segundo FARIA (2004, p. 4) que aborda essa mudança, diz:

[...] experiências educativas com o uso da informática nas escolas e universidades brasileiras surgiram na década de setenta, reforçadas nos anos oitenta e mais enfatizadas na década de noventa, com o surgimento das novas tecnologias e do apelo da mídia eletrônica. O início do novo milênio trouxe ainda maior ênfase para a utilização das tecnologias na educação, com uma abrangência maior, surgindo a educação a distância, não só com o uso do computador, mas também de outros recursos, como a teleconferência e videoconferência. (FARIA, 2004, p.4)

Portanto não é uma mudança proposta inesperadamente, essa tecnologia na educação moderna tem sido aplicada a diversas disciplinas e níveis escolares, e seus resultados como um instrumento pedagógico aplicada ao estudo formal e informal tem sido esclarecedor, mas sua aplicação tem muitas vezes se limitado a sala de aula, com muito mais liberdade na graduação do que nos estágios acadêmicos anteriores, como a disciplina de língua portuguesa e a geografia (DAUHS, 2013, p. 05)

Estudos envolvendo aplicativos voltados para o ensino de Biologia também foram realizados. Flores et. al (2017) apresentaram a confecção de folders sobre

Doenças Sexualmente Transmissíveis com o auxílio do aplicativo Quickword do telefone celular.

Na experiência de desenvolvimento de um aplicativo Android em uma proposta colaborativa com o Curso Técnico em Agricultura na Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio de Hax e Filho (2015), objetivou ampliar o espaço e tempo de aprendizagem de Entomologia Agrícola. Contudo não houve uma avaliação de grau de conhecimento dos alunos após o desenvolvimento e utilização do app.

As autoras Grossi e Fernandes (2014) legitimam a ideologia de que a tecnologia é sim um importante instrumento no processo de ensino e aprendizagem, incluindo o uso do telefone celular como parte desse jogo de instrumentação educacional, tal ferramenta quando o aluno é bem orientado e motivado por um docente que sabe como utilizar a tecnologia ao seu favor e instiga através dela a curiosidade científica, é uma chave pedagógica de valia, que agrega dinamismo e interatividade ao conteúdo curricular, especialmente no que concerne ao registro e acesso a imagens, filmagem, conteúdos e anotações concernente ao assunto estudado.

Costa e Silva (2015) verificaram o aprendizado do ensino fundamental II, na disciplina de ciências, através da utilização de máquinas fotográficas de aparelhos celulares.

Todos os estudos aqui mencionados produziram impactos positivos sobre o aprendizado de ciências e biologia, além de química, também foram mencionados estudos sobre a equilibrção e harmonização das práxis pedagógicas que revelam que tais recursos são realmente importantes para geração de mudanças significativas na relação ensino-aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento.

Capítulo 3

Metodologia

3.1 Visão Geral

Este capítulo trata de uma forma geral da proposta metodológica, detalhando um conjunto de atividades necessárias para a elaboração de um plano de trabalho para planejamento, aplicação e avaliação de atividades integradas associadas a ferramentas tecnológicas.

Para realizar a pesquisa elaborou-se um planejamento das atividades que seriam desenvolvidas pelos estudantes de forma interativa. O planejamento das atividades levou em consideração o currículo da disciplina, as competências e habilidades a serem desenvolvidas e alcançadas pelos alunos. Esses objetivos deveriam descrever e contemplar que tipo de ferramentas tecnológicas e que características interativas deveriam ser utilizadas.

Com essa perspectiva a pesquisa foi realizada pela investigação quantitativa/qualitativa, conforme Gil (2007), e de caráter investigativo interpretativo, de acordo com Bogdan & Biklen (1994), entendida como um processo reflexivo fundamentado nas respostas emitidas pelos respondentes da pesquisa. Dando pelo meio de uma pesquisa-ação, que de acordo com Grundy & Kemmis (1982) “é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática”, o que se encaixa perfeitamente ao objetivo do projeto, aplicar uma práxis pedagógica que melhor construa uma harmonização.

A instituição de ensino Sólón de Lucena, foi o ambiente selecionado para a aplicação, ela tem 110 anos de fundação e oferece ensino médio regular, tem uma política pedagógica moderna, com uma filosofia ética muito presente em toda a instituição, o apoio pedagógico dado tanto aos alunos quanto aos professores é a questão que se destacou quanto a escolha da mesma para a aplicação desse projeto, contudo a realidade cultural e financeira dos alunos são evidentes, exemplo desse fenômeno foi a dificuldade ao acesso de aparelhos eletrônicos e a internet, ferramentas que são fundamentais para essa pesquisa.

Teoricamente a amostra seria de 5 turmas do ensino médio o que resultaria em aproximadamente um pouco mais de 45 alunos, entretanto a evasão de alunos

no período noturno é flagrante, o que decresceu em somente 28 alunos somadas das 5 turmas escolhidas.

Obedecendo aos critérios de exclusão e inclusão, em que inclui voluntários do ensino médio que já haviam obtido conhecimento básico de entomologia. A amostragem foi por conveniência, ou seja, não probabilística. A amostragem foi escolhida pela acessibilidade da população encontrada devido aos percalços encontrados no dia da aplicação.

A integração de atividades interativas com ferramentas tecnológicas possibilita melhor desenvolvimento de atividades em sala e interação dos alunos. São ferramentas que, além de proporcionar uma melhor interação entre os componentes do grupo, facilitam a forma com que trabalham, proporcionam aos mediadores e professores um olhar mais amplo do andamento das atividades, aumentando 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 Processo Metodológico

O processo metodológico está dividido em seis 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 a análise da área da Biologia que será desenvolvido e aplicado o processo didático e ainda a descrição do ferramental que utilizaremos em sala de aula.

A segunda etapa envolve a análise dos requisitos didáticos para o planejamento da atividade que será desenvolvida com os alunos.

Na terceira etapa trata-se da modelagem e implementação do ferramental escolhido para ser utilizado na aplicação das atividades em sala.

A quarta etapa refere-se dos procedimentos didático-pedagógicos de caráter interativo que estão conectados com a segunda etapa. Na quinta etapa, as atividades planejadas e seus procedimentos serão aplicados aos alunos que serão selecionados levando-se em conta suas competências.

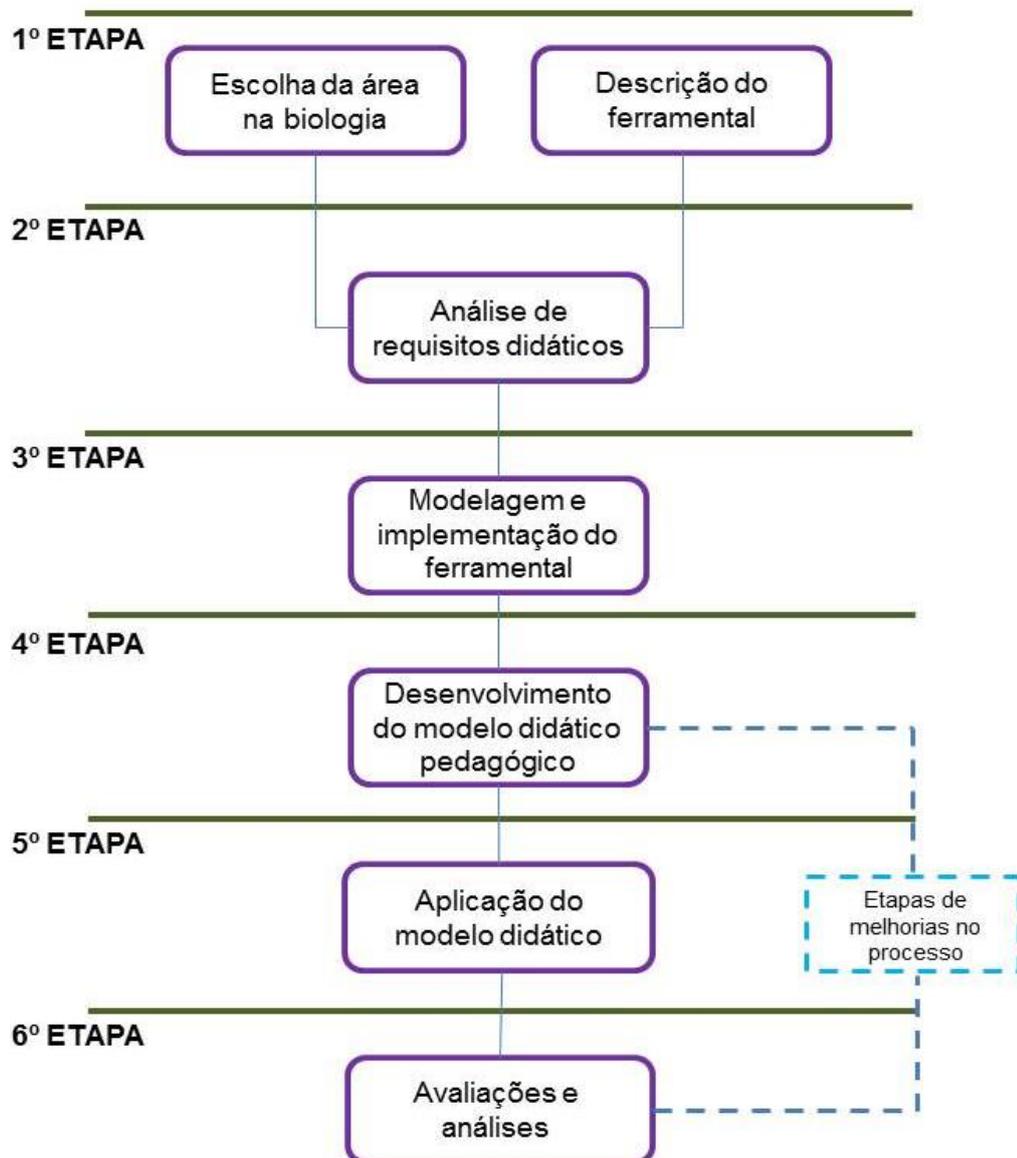
Nesta etapa, o professor presencial é o responsável pela escolha dos estudantes, por estar diariamente envolvido com eles, esse conhecimento sobre os

estudantes, suas capacidades e habilidades, facilita a formação dos grupos e a aplicação das atividades interativas planejadas nas etapas anteriores.

Durante a sexta etapa, haverá 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 o esquema da metodologia a ser desenvolvida para planejamento, aplicação e avaliação de atividades no ensino mediado por tecnologia.

Figura 1- Esquema metodológico voltado à harmonização entre teoria e prática no ensino e aprendizagem de Entomologia.



Fonte: Autor, 2020.

Cada uma das etapas é apresentada a seguir, de forma a deixar clara a sequência metodológica aplicada.

3.3 Etapa 1 – Escolha da área na Biologia

O presente trabalho baseia-se na vivência e nas dificuldades enfrentadas, não somente por mim como autora da pesquisa, como por muitos colegas de trabalho e de profissão na identificação de insetos.

A área da entomologia foi escolhida devido sua importância e grande abrangência em muitas outras áreas. Tem por objetivo estudar a vida dos insetos, sua interação com os seres humanos e seus malefícios e benefícios para a economia. Também busca gerar interesse por esses pequenos seres e arrebataram novos profissionais empenhados na identificação e catalogação deles.

Contudo, pouco é visto sobre insetos nos ensinamentos fundamental e médio, havendo um pouco de aprofundamento no ensino superior, caso seja uma área que necessite de aprofundamentos do estudo da mesma.

Muitas vezes tal falta de interesse de ensinar e de aprender sobre os insetos se dá pelo fato de tratar-se de animais muito pequenos e sua identificação e classificação serem de difícil acesso e entendimento para leigos.

Visando uma ampliação do ensino da entomologia e do interesse por essa área optou-se por desenvolver o processo didático integrado com ferramentas tecnológicas.

Na Figura 2 mostra um diagrama detalhado do processo da escolha da área da biologia ao qual seria a temática do projeto, o fluxo de importância e as questões relevantes que foram levantadas na escolha.

Figura 2- Fluxo da escolha da área da Biologia que seria aplicado o processo.



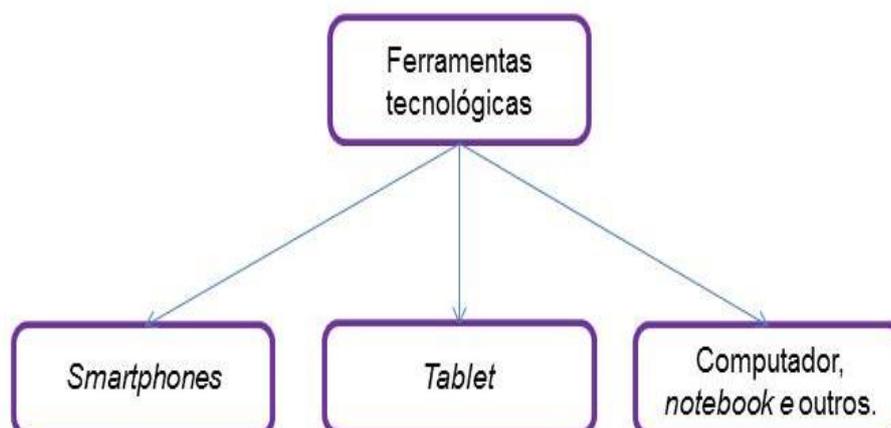
Fonte: Autor, 2020.

3.4 Etapa 1 - Descrição do ferramental

Para realizar a identificação de insetos e estudar sua anatomia são necessárias chaves entomológicas que são de difícil acesso e entendimento.

Na Figura 3 mostra diagrama das ferramentas em que o aplicativo é compatível e, portanto, acessível para a utilização.

Figura 3 - Fluxo da descrição do ferramental a ser utilizado.



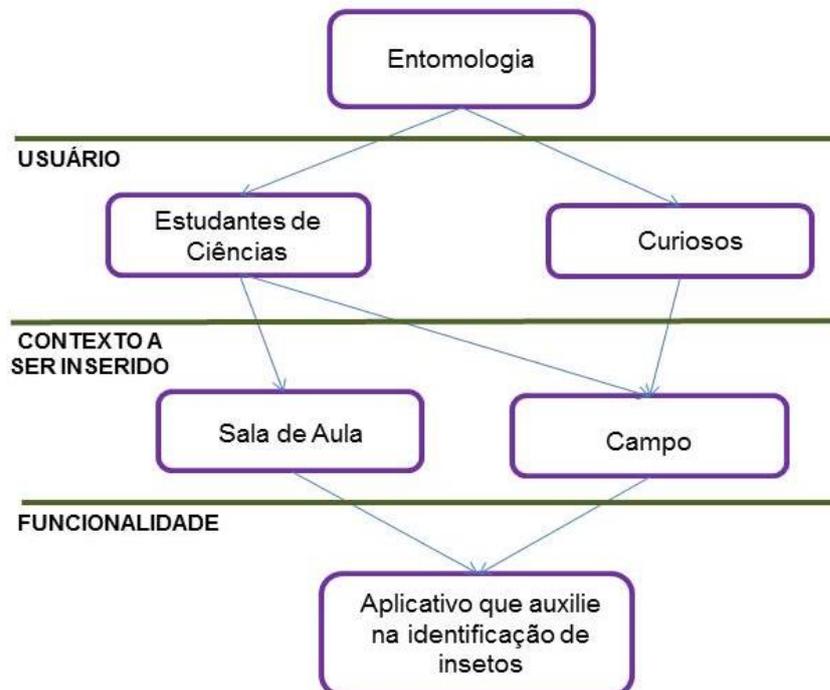
Fonte: Autor, 2020

Pensando nisso propôs-se a elaboração de um aplicativo que facilite o acesso às chaves entomológicas e elas são de fácil entendimento, podendo ser utilizado por qualquer pessoa que não seja da área da biologia.

3.5 Etapa 2 - Análise de requisitos didáticos

A análise de requisitos é a etapa do desenvolvimento do aplicativo, na qual o responsável estuda a fundo o perfil dos usuários, o contexto em que o aplicativo estará inserido, além das funcionalidades que serão informatizadas gerando como produto a modelagem dele. A Figura 4 mostra o fluxo da análise de requisitos didáticos.

Figura 4 - Fluxo da análise de requisitos didáticos.



Fonte: Autor, 2020.

Para utilizarmos os dispositivos móveis no processo educacional é necessário reunir requisitos que nos permitam construir um aplicativo que apoie os processos de ensino e aprendizagem.

Se tratando de um aplicativo educativo a análise de requisitos ganha maior importância, pois é praticamente impossível automatizar o processo em si, pois dentro do processo tem-se a atuação de um ser humano aprendendo e é conhecido que as pessoas não aprendam todos da mesma maneira.

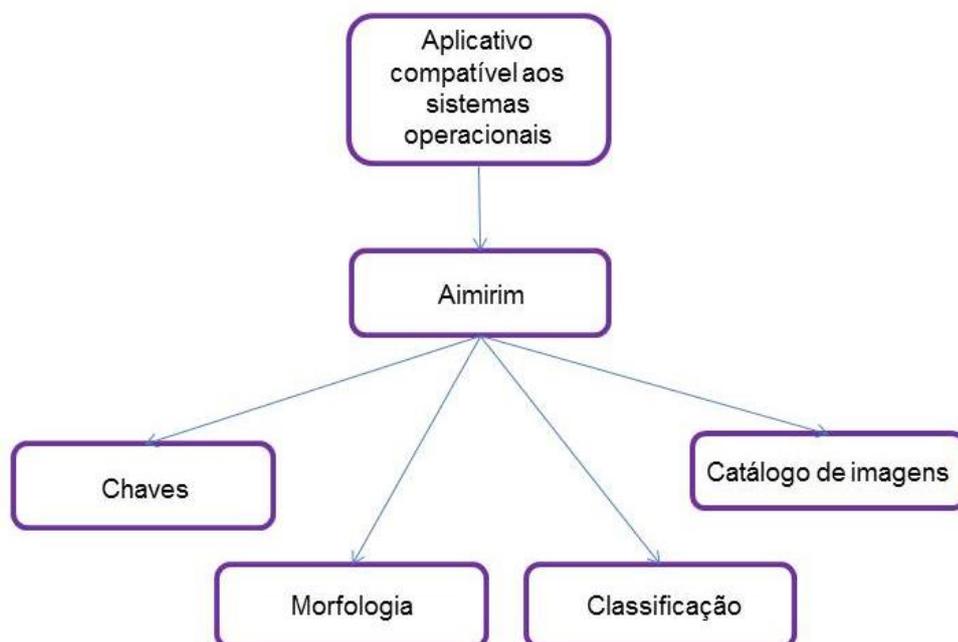
O processo de análise de requisitos de aplicativos educativos é preciso levar em conta o próprio conceito de ensino e de aprendizagem. Levando isso em consideração, nota-se que ensinar é basicamente gerenciar diferenças no contato com o conteúdo. Ou seja, no processo de modelagem de um aplicativo educativo, faz-se necessário ter o intervalo em que a intervenção pedagógica se ausenta e o indivíduo funciona sozinho com o aparato tecnológico.

Nessa etapa foram analisados e definidos os objetivos a serem alcançados a partir da utilização do aplicativo educativo desenvolvido para o ensino e aprendizagem de entomologia, que pode ser utilizado em vários níveis de escolaridade, visando às dificuldades por mim vivenciadas quando aluna de Ciências Biológicas, como quando professora de Ciências e Biologia.

3.6 Etapa 3 - Modelagem e implementação do ferramental

Aplicativos disponíveis nas plataformas Android e IOs auxiliam na identificação de insetos até o nível de Ordem, porém a maioria é em inglês e como já dito utilizam linguagem técnica para identificar as estruturas morfológicas dos insetos, dificultando a realização do entendimento por leigos do assunto.

Na Figura 5 demonstra através do diagrama de fluxo da modelagem e implementação do ferramental, todas as etapas operacionais e a sua compatibilidade.



Fonte: Autor, 2020

Pensando nisso elaborou-se um aplicativo onde além de apresentar uma chave dicotômica mais simplificada para fazer a identificação até o nível de ordem, também é apresentada a morfologia dos mesmos de forma mais simples para entendimento de qualquer pessoa que não seja da área, e que o mesmo consigo fazer a identificação sozinho. São apresentadas as ordens de insetos a serem identificadas pela chave dicotômica disponível no aplicativo, mostrando as características dos insetos pertencentes as ordens, as famílias mais comuns encontradas no dia-a-dia e a chave pictórica das famílias de cada ordem presente no aplicativo, contendo as famílias mais comuns caso a pessoa tenha interesse em identificar até o nível de família.

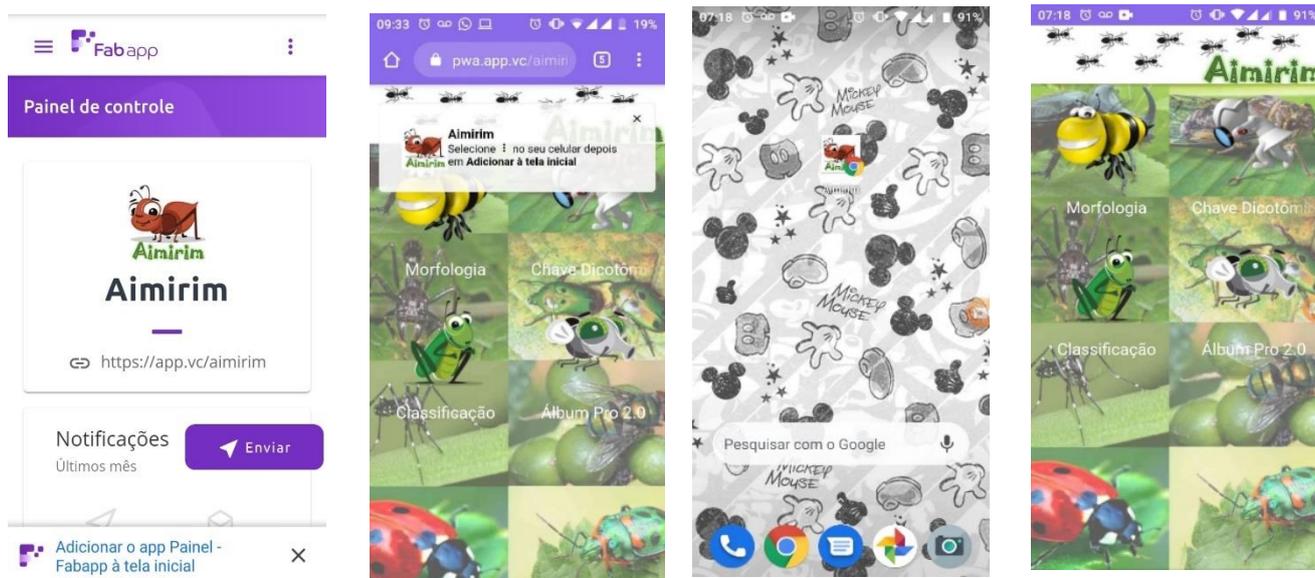
O aplicativo foi desenvolvido no site <https://fabricadeaplicativos.com.br/>, que é um site que nos auxilia criação de aplicativo sem precisar saber programação, algo que eu como formada em Ciências Biológicas não sei fazer, e na tentativa de arrumar algum programador para fazer falhei.

A partir do momento que se faz o cadastro no site inicia-se a produção do aplicativo, montando primeiramente o que foi levantado na etapa 2, os requisitos básicos para se iniciar a criação do mesmo.

Feito o preenchimento de todos os requisitos e concluir o aplicativo, pode-se escolher em qual plataforma será vendido ou exposto o aplicativo. Pensando nos sistemas operacionais das tecnologias móveis que os alunos poderiam utilizar, optou-se por deixa-lo como link disponível para acesso tanto por *smartphone*, *tablete* e *notebook*.

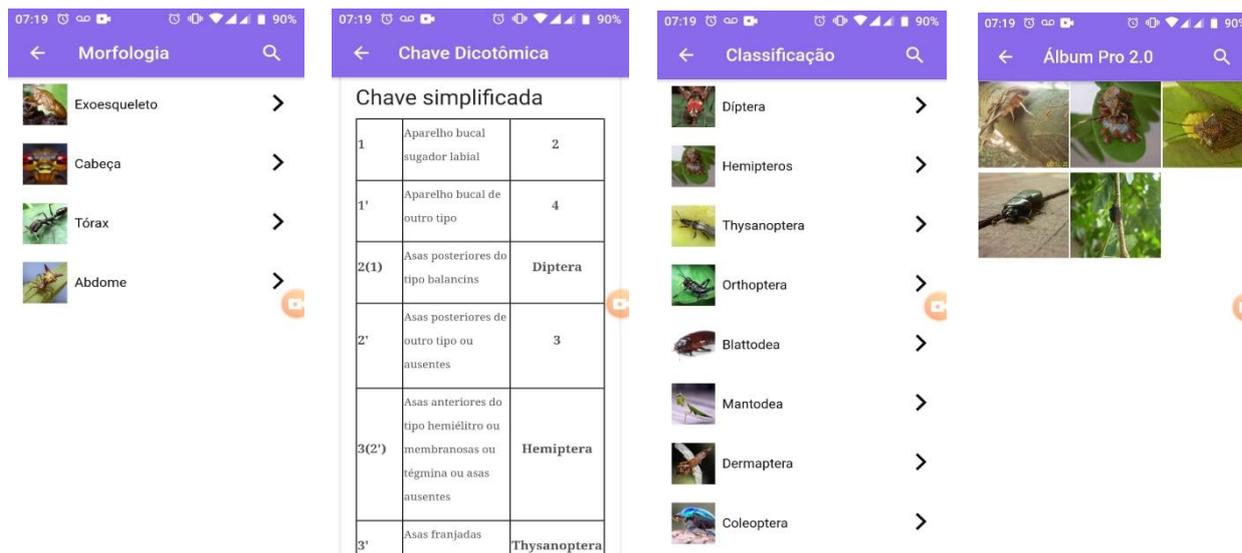
O aplicativo recebeu o nome de Aimirim, que em tupi guarani significa formiguinha. Pode ser acessado pelo endereço <https://app.vc/aimirim>, que é compatível com os navegadores de internet Chrome, Firefox, Safari, Internet Explorer e Opera, além de poder ser anexado na tela inicial do *tablete* ou *smartphone* e ter a funcionalidade de um aplicativo baixado da loja. Apresenta quatro ícones divididos em: chave dicotômica, classificação e álbum. Cada ícone é subdividido como mostrado nas Figuras 6 e 7 abaixo.

Figura 7 - Endereço que pode ser acessado o aplicativo, ao abrir lhe dá opção de anexá-lo ao menu principal do smartphone ou tablet. Para acessar pelo computador basta utilizar o endereço de web.



Fonte: Autor, 2020

Figura 6 - Janelas de cada um dos ícones encontrados no aplicativo.



Fonte: Autor, 2020

O ícone de morfologia é subdividido em outros quatro, mostrando e exemplificando cada parte do corpo dos insetos que são necessários para identificá-los e classificá-los. O ícone de classificação também é subdividido em vários outros, onde cada um apresenta uma ordem, onde cada uma apresenta as principais

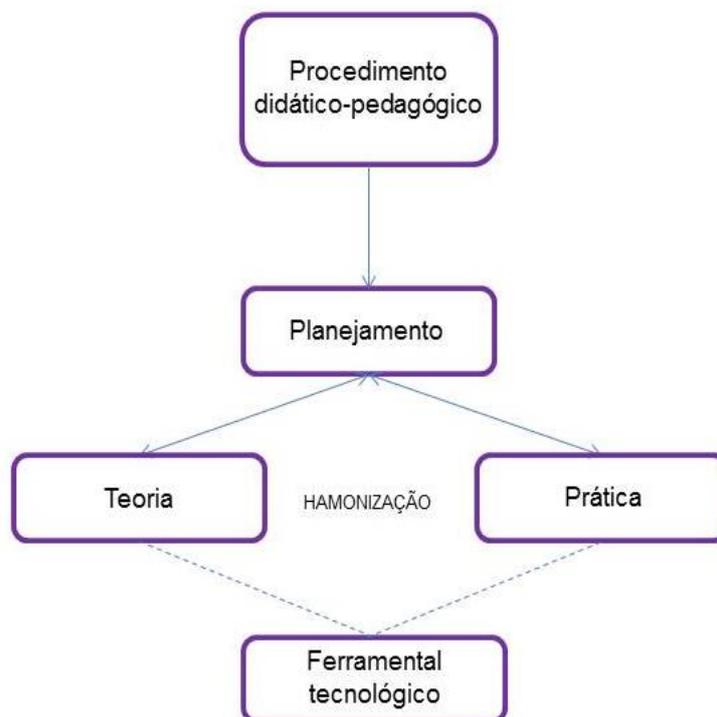
características dos insetos pertencentes a essa ordem e a chave para as principais famílias.

3.7 – Etapa 4 - Desenvolvimento do processo didático pedagógico.

Integrar o planejamento de atividades voltadas para o ensino de Entomologia e ferramentas tecnológicas compõem a maior parte do processo. Adicionando ao processo estratégias adotadas pelo professor, pode-se aplicar o processo aos alunos.

Na figura 8 aponta o fluxo do desenvolvimento do processo didático pedagógico.

Figura 8 - Fluxo do desenvolvimento do processo didático-pedagógico.



Fonte: Autor, 2020.

As estratégias de ensino devem ser utilizadas durante a aplicação das atividades. Um exemplo de estratégia que pode ser utilizada é a resolução de problemas, que 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 e de argumentos que fomentem sua explicação.

O problema será apresentado ao aluno para que o mesmo encontre a solução. O professor torna-se mediador no processo, apenas orientando os estudantes nas etapas para chegarem até a resolução do problema.

Para auxiliar os alunos na resolução dos problemas e facilitar a aprendizagem, adiciona-se ao processo a utilização do ferramental tecnológico descritos no planejamento.

3.8 – Etapa 5 - Aplicação do processo didático

As atividades foram aplicadas aos alunos de 5 turmas do ensino médio, onde cada aluno desenvolveu a atividade individualmente.

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, tendo em vista que todos são diferentes e possuem níveis de competência diferenciados. Desta forma, ao planejar uma atividade pode-se inserir o aluno num contexto mais amplo e mais próximo de sua realidade.

3.9 – Avaliações e análises

A avaliação neste trabalho consiste na análise dos parâmetros de desempenho da metodologia, onde são avaliados e caracterizados como informações úteis para aprimoramento constante da metodologia.

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

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

Aplicações e Resultado

4.1 Aplicação

As tecnologias móveis dentro do ambiente de ensino, provocam inquietude devido sua sistematização como ferramenta para a aprendizagem. A observação de tal fenômeno, tanto como objeto de pesquisa e como prática pedagógica no contexto das instituições de ensino, ganha destaque na construção de instrumentos de acompanhamento e de parâmetros de avaliação a partir da sua implementação e uso sistemático, assim como a percepção de seu impacto na aprendizagem e na construção de conhecimentos.

A aplicação do processo didático foi composta por 3 fases integrando o aplicativo móvel, como mostra o quadro 1.

Quadro 1- Planejamento de atividades.

PLANEJAMENTO DE ATIVIDADE: sala de aula	
Nível de Ensino: Médio	Série: 3º
Componente Curricular: Biologia	
Professor Ministrante:	
Ano Letivo: 2019	
Conteúdo: Entomologia	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Identificar as características gerais de diferentes tipos de insetos; - Conhecer os principais hábitos de diferentes tipos de insetos; - Dimensionar a importância dos insetos para a manutenção da vida na Terra. 	
Atividades a serem desenvolvidas: <p>O aluno deverá conseguir fazer a identificação do inseto por ele escolhido sozinho, apenas com o auxílio do aplicativo que lhes será apresentado.</p>	
Duração: 45 min.	
Ferramentas tecnológicas de apoio: <ul style="list-style-type: none"> - Smartphone ou tablet; - Quadro branco e pincel. 	
Procedimento didático-pedagógico:	

- Primeiramente será apresentado aos alunos as imagens de alguns insetos, caso a atividade seja realizada em sala de aula, caso contrário, podem ser apresentados insetos de verdade. Após a apresentação será aplicado aos alunos um pequeno questionário para avaliar seus conhecimentos prévios sobre insetos.
- Em seguida será apresentado aos alunos o aplicativo e o modo como devem utilizá-lo, cada ícone que ele apresenta e o que pode ser encontrado em cada um.
- Em seguida será apresentado a eles o aplicativo, a forma como devem utilizá-lo e quais suas funções. Os alunos farão a escolha de um dos insetos apresentados a eles para realizar a identificação até o nível de ordem do inseto escolhido por ele, individualmente.
- Feito a identificação será aplicado aos alunos novamente o mesmo questionário apresentado inicialmente e um questionário avaliando a opinião dos alunos sobre o uso do aplicativo nas aulas

Avaliação:

- Avaliação de conhecimentos prévios;
- Identificação de insetos através de imagens;
- Avaliação da utilização do aplicativo em aula.

Fonte: Autor, 2020.

A primeira fase consistiu no emprego de um questionário onde foi avaliado o conhecimento prévio sobre entomologia, pois os alunos já haviam visto o assunto no decorrer do ano letivo.

Na segunda houve a contemplação da morfologia dos insetos, onde tal informação está presente no aplicativo. Identificação das estruturas morfológicas de uma ordem de insetos pré-determinada.

A terceira fase foi a utilização da chave de identificação, também presente no aplicativo, para que os alunos identificassem a que ordem o inseto pré-determinado pertencia, usando como base as estruturas que foram identificadas inicialmente na primeira fase.

Após a aplicação da metodologia, foi aplicado outro questionário contendo as mesmas questões que o primeiro aplicado no início aos alunos, e avaliada a aprendizagem dos estudantes em entomologia.

Feita a coleta dos resultados foi realizada a análise dos dados e o melhoramento do processo metodológico aplicado para aperfeiçoar possíveis falhas e se necessário aplicá-lo novamente.

4.2 Resultado e Discussões

A definição de conhecimento, ou processo de aprendizagem surgiu na psicologia, visando compreender o processo que leva o ser humano a produzir conhecimento e assimilar informação. Originalmente tinha-se a concepção que o homem era uma tábua rasa, só por meio da experiência ele conseguiria adquirir o conhecimento, essa a priori seria o primeiro manifesto de prática pedagógica.

Com o avançar dos estudos sobre o tema houve-se a construção de uma dicotomia entre as metodologias de aprendizagem, a prática sendo vista como um rascunho ou imitação da assimilação de informações adquiridas por meio da teoria. Essa dicotomia ou hierarquização se estirou até o século XXI, essa concepção aplicada a realidade educacional se reforça desde a graduação da licenciatura quando é dito que na prática educacional a teoria é outra, e a teoria deve ser replicada dentro da sala de aula mesmo que na prática isso não ocorra.

Contudo esquecemos que a aprendizagem pode ser dinâmica e é um processo evolutivo, que se locomove e que está sempre em expansão, a teoria pode e deve ser melhorada a partir das informações recolhidas na prática educacional. De acordo com Piaget (1976) "o conhecimento não procede nem da experiência única dos objetos nem de uma programação inata pré-formada no sujeito, mas de construções sucessivas com elaborações constantes de estruturas novas".

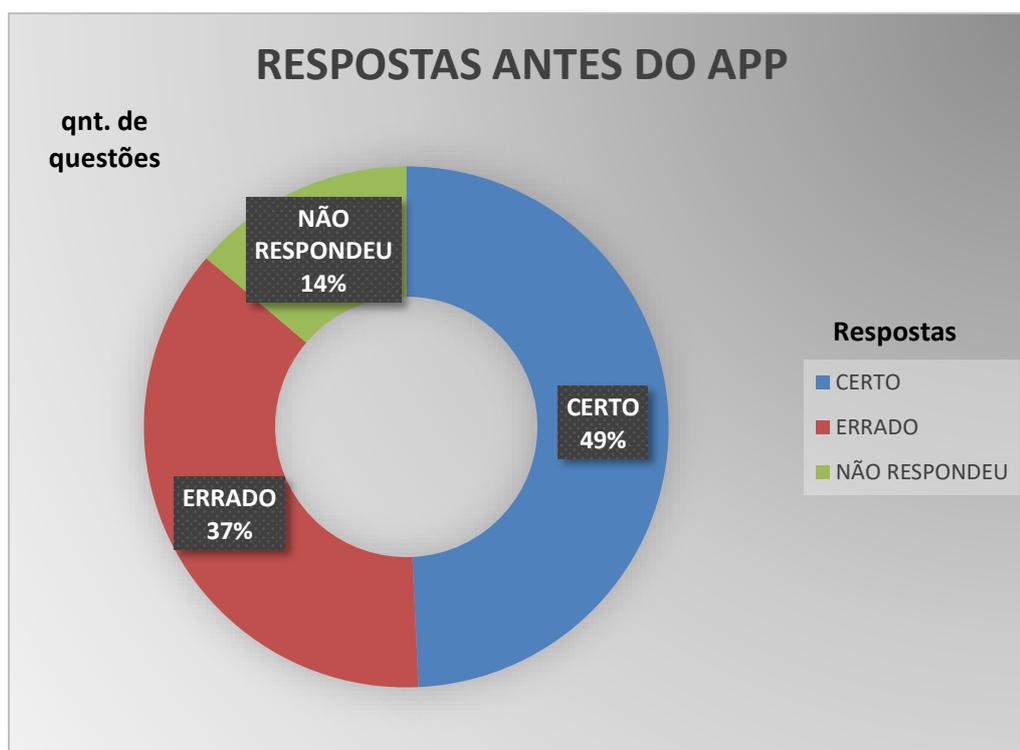
A proposta deste projeto era investigar um método dinâmico que atingisse a equilíbrio com a práxis pedagógica, identificando a forma como a teoria e a prática atingem o equilíbrio harmônico utilizando um modelo didático tecnológico, e como esse modelo tecnológico poderia auxiliar a construção de conceitos entomológicos.

Para analisar os resultados desse auxiliador tecnológico, era necessário averiguar o grau de conhecimento básico teórico sobre entomologia através de uma práxis pedagógica, e nessa conjuntura é imprescindível fazer novamente uma distinção entre os termos - prática e práxis – é relevante para este trabalho, uma vez que a proposta de encontrar um suporte mediador para uma harmonização entre teoria e prática, como defendemos, que o uso da práxis e não da prática como meio para promover uma equilíbrio no processo da construção do conhecimento entomológico. Neste contexto, Tosquelles (1984) *apud* Imbert (2003, p. 74) afirma que:

A práxis não é uma prática. Convém não se enganar a esse respeito. A práxis é a elaboração coletiva, num grupo, das práticas vividas no quotidiano. A prática pode se situar no plano das elaborações primárias do pensamento, a práxis não. Ela pressupõe um coletivo: um coletivo articulado, nunca massificado ou aglutinado. (TOSQUELLES, 1984 *apud* IMBERT, 2003, p.74)

A priori da práxis aplicada dentro da sala de aula, houve um levantamento de dados para uma análise sobre o nível de conhecimento básico através de um instrumento de pesquisa sobre entomologia, o resultado mostrou-se satisfatório como explanado no gráfico a seguir

Gráfico1 - Resultado do questionário de conhecimento prévio em entomologia.



Fonte: Autor, 2020.

O questionário de conhecimentos prévios oferecia 10 questões discursivas e objetivas sobre conhecimentos básicos em entomologia, com base nas respostas de 28 alunos o que totalizou em 252 questões corrigidas. Dessas 252 questões, 49 foram consideradas meio certas, pois havia questões que necessitavam ser assinalada mais de uma opção e as questões discursivas onde metade da resposta estava correta e não foram colocadas no gráfico, sendo consideradas apenas as certas, erradas e não respondidas.

De todas as questões 100 estavam certas, 75 erradas e 28 não foram respondidas, o que se observa é que apesar da maior incidência de acertos terem ocorrido, totalizando 49%, há uma quantidade significativa de não resposta, um total de 14%, o que em última análise ou estavam confusos em relação ao que a questão exigia ou não sabiam a resposta de uma questão básica. Além do índice de 37% das questões estavam erradas em comparação aos acertos.

A partir da descrição feita a análise que faremos é de natureza qualitativa, coerente com o modo de aplicação do modelo tecnológico dentro da práxis pedagógica. Ao longo de nossa escolaridade somos, na maior parte do tempo, incentivados a produzir de forma isolada e individual, mas o principal questionamento é como produzir conhecimento entomológico sem uma prática que aproxime teoria e realidade aplicada ao cotidiano?

Em levantamento preliminar, na ocasião da problematização desta atividade de estudo, ao serem questionados sobre como produziam suas atividades escolares biológicas de conteúdo entomológico a resposta era triste, mas sem grande aturrido: até esta etapa (a maioria dos alunos estava no quarto semestre) não haviam realizado nenhuma atividade prática colaborativa.

Desta forma, inicialmente os grupos organizados para trabalhar no app “aimirim”, demoraram a perceber o significado formativo da produção escolar que estávamos propondo. E é a partir dessa desequilíbrio que a construção do saber e a introdução desse aluno no fascinante e complexo mundo da entomologia. De acordo com Piaget (1976, p. 38), a aprendizagem se configura quando há acomodação:

A mente, sendo uma estrutura (cognitiva) tende a funcionar em equilíbrio, o que aumenta seu grau de organização interna e de adaptação ao meio. Entretanto, quando este equilíbrio é rompido por experiências não-assimiláveis, o organismo (mente) se reestrutura (acomodação), a fim de construir novos esquemas de assimilação e atingir novo equilíbrio. Para Piaget, este processo reequilibrador, que ele chama de equilíbrio majorante, é o fator preponderante na evolução, no desenvolvimento mental, na aprendizagem (aumento de conhecimento) da criança. (PIAGET, 1976, p. 38)

Numa ação escolar desta natureza, o processo colaborativo torna-se primordial, pois é por meio de ações colaborativas que construímos uma sociedade mais justa, e acima de tudo, é a maneira viável-possível de desenvolver nossa autonomia através de uma práxis desenvolvida e aplicada de forma plena.

Atualmente, não podemos mais falar em ação colaborativa e desenvolvimento da autonomia sem falarmos da integração das TIC no âmbito escolar. Para isso faz-se necessário incorporar na prática escolar cotidiana, ferramentas mediadoras e potencializadoras (sob a forma de TIC livres na Internet) deste processo de construção colaborativa, comunicativa e de autoria do conhecimento escolar, que estão disponíveis em ambientes virtuais, no nosso caso concretamente na ferramenta chamada “aimirim”.

A explicação sobre o aplicativo de classificação entomológica e a utilizar foi realizada após a avaliação do primeiro questionário. Posteriormente foi realizada a prática, onde cada aluno teve a oportunidade de usar a tecnologia como um recurso pedagógico na aprendizagem da entomologia, de uma forma dinamizada e interessante.

Como corrobora Amorim et al (1999) reitera sobre a importância da dinamização e da desmistificação de preconceitos sobre esses animais, e por um período longo de tempo as escolas conseguiam modificar a imagem e o conhecimento distorcido que as pessoas tinham sobre os insetos, através do ensino de ciências naturais e a biologia, entretanto, abordagens ultrapassadas ainda estão presentes no ensino, por meio de uma prática centrada essencialmente nas classificações sistemáticas, descrições morfofisiológicas, na memorização de termos científicos e de características de cada animal, numa apresentação fragmentada e reducionista que não especifica as relações evolutivas e ecológicas que envolvem esses organismos.

Como demonstrado no gráfico a seguir, o resultado comparativo entre o conhecimento básico antes e depois do modelo tecnológico mostra uma diferenciação interessante entre índices, em evidência nas taxas de perguntas não respondidas, o que demonstra ao menos uma segurança maior ao responder as questões do que anteriormente, o que antes impossibilitava o aluno arriscar qualquer resposta, agora existe uma tentativa de solução da questão apresentada.

Gráfico 2 - resultado do questionário de conhecimento prévio em entomologia com o auxílio do app.



Fonte: Autor, 2020.

No gráfico 2, podemos analisar que houve um crescimento expressivo da porcentagem de acertos no questionário, após a aula com a inserção do aplicativo, se comparado com a porcentagem resultante do questionário de conhecimento básico antes do aplicativo, houve um aumento de 20% de acertos, uma diminuição de 14% nos erros, além de uma diminuição evidente nas questões que não foram respondidas, num total de 6%.

Utilizar a tecnologia como uma ferramenta atuante nesse processo da aprendizagem, saindo dessa abordagem clássica e moldando uma aprendizagem fora do esquema de memorização e indo para um aprofundamento de saber a partir de um conhecimento prático e visual trará a atmosfera escolar para a atualidade. De acordo com Laurillard (2012), o desenvolvimento das tecnologias é fator determinante para o desenvolvimento da educação, pois há sempre uma forte relação entre educação e tecnologia, embora essa raramente seja impulsionada pela educação.

Na sala de aula foi exposta imagens de vários insetos, os alunos em equipe escolhiam um grupo de amostras, eles identificaram e classificavam o inseto utilizando a chave presente no aplicativo, dando o nome da ordem que pertenciam e o nome popular do inseto.

Com a interação no aplicativo surgem novos esquemas mentais pela acomodação e o processo de aprendizagem faz com que haja a equilibração, pois

ocorre um conflito cognitivo, logo eles são capazes de integrar os processos de assimilação e acomodação concomitantemente.

Tudo acontece ao questionar os alunos sobre a identificação da ordem das formigas e eles não sabem explicar ou diferenciar sobre, podemos então identificar que os alunos já têm uma percepção que algo novo está sendo apresentado ao seu cérebro, logo a assimilação já aconteceu automaticamente, então o que realmente acontece é uma acomodação. Esse processo de acomodação os faz criar novos esquemas mentais acerca do que os é apresentado, e quando o professor questiona mais esquemas mentais são gerados, o que dinamiza o processo de aprendizagem.

Quando eles utilizam o aplicativo, eles aprendem sobre a ordem dos insetos, entendem como é organizado. Ao aprender o processo de equilíbrio é observado, pois o aluno passa a ter conflitos cognitivos, então o educando passa a utilizar a acomodação e assimilação.

A análise feita antes e após a utilização do app mostra um resultado positivo, o uso da ferramenta tecnológica como um auxílio pedagógico para as aulas de entomologia mostrou-se eficaz e eficiente, mas em termos de **obstáculos** enfrentados destacamos:

1) *a falta de estrutura* — para existir uma práxis que envolva a teoria e a prática numa aplicação do cotidiano é primordial ter uma estrutura adequada, seja por meio de instrumentos como celulares ou tablets, ou um laboratório dentro da escola que permita ter amostras para que o aluno possa relacionar a práxis dentro da sala de aula e fora da sala de aula, estendendo o processo de aprendizagem para fora do âmbito escolar.

2) normalização da tecnologia como instrumento de aprendizagem e não exclusivamente prazer, e nosso trabalho mediado pelas TIC livres exigia mudança cultural na prática. A práxis deve ser uma aplicação do conhecimento da prática educacional como uma construção da liberdade, e a permanência cultural, contrário as mudanças propostas, sempre é muito forte e sensível nos momentos iniciais;

3) *dificuldades de manuseio prático* — como esta foi a primeira experiência dos alunos com mediação tecnológica, como um ambiente virtual na Internet e, principalmente, com a ferramenta *aimirim*, além da experiência de autoria da produção, os alunos enfrentaram dificuldades em termos de manuseio prático, ou

seja, as dificuldades no âmbito dos conhecimentos práticos na formação científico-tecnológica, influenciaram na qualidade no resultado final. Entretanto essa dificuldade se deu bem mais pela falta de instrumentos, pois eram 3 alunos por grupo tendo que compartilhar o mesmo aparelho.

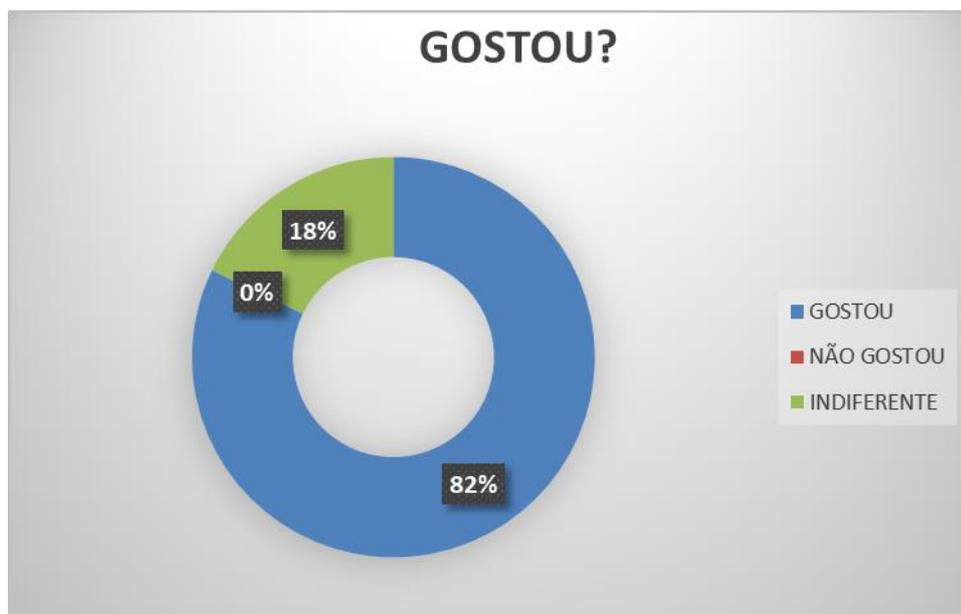
Os **avanços** significativos apresentados durante a práxis foram:

1) *participação ativa* - vencida a resistência inicial e as dificuldades básicas de manuseio do aimirim, foi possível observar claramente a colaboração entre eles no processo produtivo visando o produto, a realização da atividade proposta. Os alunos tiveram participação ativa propondo novas formas de usar o aplicativo em outros conteúdos, a empolgação entre eles e o fascínio de usar em campo aberto mostrou que mudar a dinâmica de uma aula instaurou a incitação pela busca de um conhecimento mais profundo da entomologia;

2) *autoria do conhecimento do objeto* — os alunos sentiram-se capazes, em termos de habilidades e competências, para responder questionamentos sobre o assunto muito mais evidente do que no início da inserção do projeto. Os alunos voluntários a esse projeto após a sua aplicação produziram por si mesmos uma petição para a divulgação científico-tecnológica dentro da escola, e como facilitaria o estudo, não somente do conteúdo entomológico, como em outras áreas e vertentes.

A comprovação dos avanços mencionados veio por meio de declarações dos próprios alunos e por meio da análise de satisfação aplicada após a práxis. Utilizando um questionário de motivação, o objetivo era, a medição da facilitação do ensino, se haviam gostado da aula aplicada, se a metodologia facilitava a assimilação sobre o assunto ou dificultava, e se a ferramenta havia realmente contribuído para a dinamização da aula. O resultado mostrou-se nos gráficos a seguir:

Gráfico 3 - Grau de satisfação sobre a aula prática.



Fonte: Autor, 2020.

No gráfico 3, como é possível observar os estudantes obtiveram um grau de satisfação alto com a aula prática em que foi utilizado o aplicativo, ao serem questionados sobre se haviam gostado da aula, se haviam aproveitado o tempo utilizado com o aplicativo 82% entre os participantes entrevistados informaram que haviam gostado e realmente aproveitado a aula ministrada, enquanto 18% dos participantes informaram que se sentiu indiferente, principalmente por ser uma disciplina que não tinham muita afinidade, isso foi possível graças ao engajamento aplicado pelos alunos durante a aula, conforme Coelho e Amantes (2014 *apud* FONSÊCA *et al.* 2016, p. 612) coloca: “o engajamento se refere a uma ligação estabelecida entre o indivíduo e atividade que está sendo realizada, podendo assim, o sujeito ser afetado pelo contexto no qual está inserido.”

O engajamento atingido pelos alunos foi possível pela identificação e aproximação que a geração atual tem com a tecnologia. Foi possível analisar também que o resultado alcançado é pertinente ao gráfico de facilitação de resolução com o uso do aplicativo, a seguir:

Gráfico 4 - Grau de resolução sobre o uso do app na aula de entomologia



Fonte: Autor, 2020.

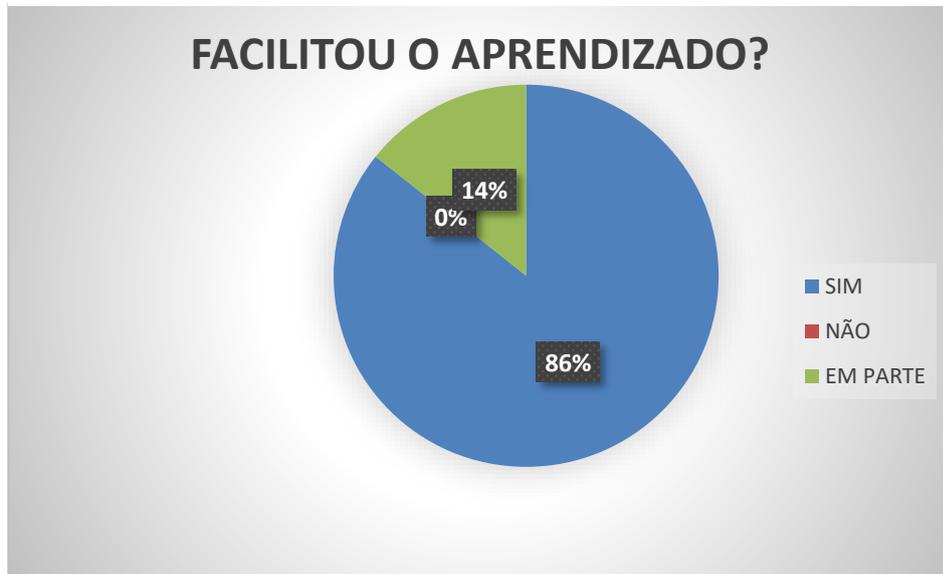
No gráfico 4, demonstra o resultado da questão sobre como o aplicativo auxiliador facilitou no processo de assimilação do conteúdo ministrado e se o aplicativo havia ou não facilitado no entendimento da aula, e se o mesmo era de fácil utilização, nos dados coletados aponta-se que 68% dos alunos acharam fácil o uso do aplicativo, acharam que facilitou em demasia na ocasião da classificação das espécies de insetos usados durante a aula. Entretanto, 32% demonstraram que tiveram certa dificuldade na utilização do aplicativo, por ser um teste beta, o aplicativo exige adaptações a serem providenciadas, mas que estavam satisfeitos após entenderem o funcionamento do mesmo.

Contudo, os participantes que tiveram facilidade em usar o aplicativo na resolução da atividade, expressaram seu descontentamento com o término do exercício, informaram que o tempo havia passado deveras rápido, tal comportamento está relacionado ao processo de engajamento, a etapa que ocorre a absorção total do indivíduo, explicado por Fonsêca et al. (2016):

O último fator, Absorção, refere-se ao envolvimento total nas tarefas desenvolvidas, em que os sujeitos experienciam a sensação do "tempo passar voando". Nesse caso, as pessoas apresentam certa dificuldade de se desconectar da atividade, particularmente devido ao quanto se desfruta e se concentra no que está executando. Os indivíduos que pontuam alto

neste fator indicam desfrutar do que fazem, sentindo-se intrinsecamente motivadas e imersas. (FONSÊCA et al., 2016, p. 612)

Gráfico 5 - Grau de facilitação da aprendizagem.



Fonte: Autor, 2020.

O gráfico 5 é a demonstração ilustrativa do resultado dos dados coletados sobre a questão central deste projeto, a concepção do participante sobre a eficácia da tecnologia como um auxiliador no processo de aprendizagem. O resultado aponta de forma coerente, pois está de acordo de maneira progressiva com os resultados expostos anteriormente, que o aplicativo facilitou na absorção do assunto, 86% apontaram que após o uso do aplicativo durante a aula prática ministrada, compreendiam melhor o assunto explanado. Entretanto, 14% dos voluntários a pesquisa, informaram que tiveram certa dificuldade no manuseio do aplicativo, porém, após entenderem como o mesmo funcionava a aula fluiu sem maiores pormenores. É necessário frisar que nenhum dos alunos que participaram da pesquisa relataram que o aplicativo dificultou a compreensão do assunto.

Essa facilidade surge de dois vieses, primeiro é o entrosamento da geração com a tecnologia, a geração chamada *Alpha*, termo adotado por alguns sociólogos e estudiosos, são a geração que nasceu no auge dos anos 2000, entre 2008 e 2010. De acordo com Silva, Validório e Mussio (2019), a geração alpha:

[...] é formada por crianças que, desde seu nascimento, vivem em uma época na qual o mundo está coberto por tecnologias, com isso elas se adaptam à tecnologia com maior facilidade que as gerações anteriores, já

que esse é um aspecto tecnológico que está implícito a esta geração, em virtude da facilidade de acesso ao conhecimento e às tecnologias disponíveis. (SILVA; VALIDÓRIO; MUSSIO, 2019, p. 7)

No entanto a geração Z, a geração que surgiu em meados dos anos 90 e vai até 2008 a 2010, é uma geração que cresceu junto a internet, entretanto, apesar da facilidade que tenha em se adapta a tecnologia, ela terá certas dificuldades, conforme Beraldo (2015), a geração Z é um nativo tecnológico, portanto, tem maior facilidade em se adaptar as novas tecnologias em comparação as gerações anteriores a ela, mas nada comparado a geração que nasceu com a tecnologia em mãos, bombardeados com informações o tempo inteiro, como a geração *alpha*.

Os dados levantados apontam para uma realidade do ensino brasileiro, em especifico, o ensino público, que dentro de sala de aula o professor irá se deparar com vários alunos de diversas subculturas, diversas raças e crenças, além de diversas idades, isso inclui alunos em sua faixa etária regular, assim como alunos que necessitaram repetir o ano letivo ou retorno de um aluno que abandonou os estudos e retornou após muito tempo, dentro da sala de aula sempre haverá um encontro de gerações distintas.

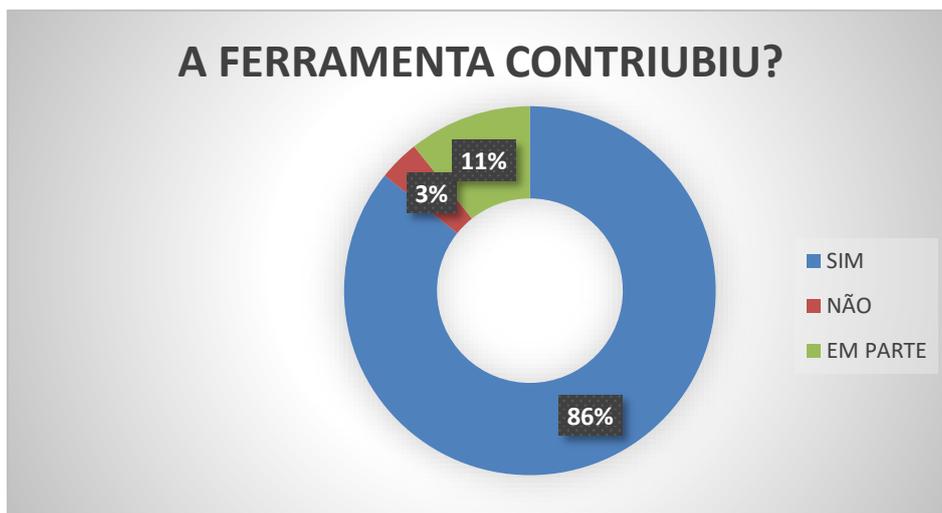
O segundo fator que influencia a facilitação do aluno no manuseio da tecnologia dentro da sala de aula, em uma aula prática, é o processo de trazer o aluno para a vivencia, fazê-lo experienciar um fenômeno, levando-o ao engajamento. De acordo com Schaufeli, Taris e Bakker (2006 *apud* FONSÊCA et al., 2016, p. 612) pessoas que desenvolvem engajamento se tornam ser humanos comprometidos que se esforçam, o que leva ao fator vigor, que se caracteriza pelo alto nível de energia aplicado a uma atividade específica, elas se envolvem profundamente, o que leva ao segundo fator, a dedicação, se caracteriza no entusiasmo sobre a atividade exercida, pessoas engajadas se sentem satisfeitas e gratificadas pelas atividades concretizadas, o que leva ao fator da absorção, caracterizada pela total perda de percepção do tempo.

Para corroborar Fonsêca et al. (2016) diz:

Pessoas engajadas também são persistentes em face das dificuldades e têm prazer com o seu sucesso, se esforçando e se dedicando com entusiasmo às atividades escolares, como forma de alcançarem um objetivo maior que é a aquisição de novos conhecimentos. (FONSÊCA et al., 2016, p. 612)

Trazer um elemento que está presente na maior parte da vida do aluno para dentro da sala de aula, num contexto que abre um leque de oportunidades, como a tecnologia, dentro de uma metodologia, em última análise, pode ajudar a desenvolver o engajamento entre os alunos, para corroborar pode-se analisar o gráfico a seguir:

Gráfico 6 - Grau de contribuição da ferramenta na aula de entomologia.



Fonte: Autor, 2020.

No gráfico 6, aponta na resolução dos dados coletados o feedback dos participantes, nele a questão foi: “A ferramenta utilizada (dispositivo móvel) contribuiu para um melhor aprendizado dos conteúdos?”, nessa questão o objetivo era quantificar o quanto a ferramenta contribuiu para o processo da práxis pedagógica, conforme observado no gráfico acima 86% dos alunos afirmou que a metodologia empregada facilitou a assimilação do conteúdo, como contribuiu para o engajamento da turma, para a compreensão do assunto e auxiliou na construção de uma nova perspectiva sobre o tema e sobre a disciplina.

Entretanto, para 3% dos participantes informaram que não contribuiu tanto assim, os mesmos tinham ressalvas sobre a funcionalidade do aplicativo e sobre o pouco tempo que tinham para usar o aplicativo, pois pela escassez de aparelhos foi necessário que os participantes compartilhassem a mesma ferramenta, o que acarretou um tempo mínimo para cada um desfrutar do auxílio do aplicativo.

Enquanto, 11% relataram o mesmo infortúnio, sobre o pouco tempo disponível para o uso do aplicativo, informaram também que apesar disso o aplicativo ajudou durante o fazer da atividade proposta.

A investigação de um método mais dinâmico de atingir a equilíbrio com a práxis pedagógica levou essa pesquisa a elaboração de um aplicativo que identificava e catalogava espécimes entomológicos, através da práxis essa aplicação identificou a forma como a teoria e a prática atingem o equilíbrio harmônico utilizando um modelo didático tecnológico.

Foi a partir da pergunta sobre a facilitação da resolução que comprovou o que foi observado durante a aplicação do aimirim, alguns tiveram dificuldades na aplicação principalmente pela falta de instrumentos para todos os alunos, além de ser uma interação experimental de um aplicativo protótipo. Contudo, os alunos voluntários ao projeto relataram como o aplicativo havia facilitado a assimilação do conteúdo e como era mais empolgante participar da aula com um modelo tecnológico de auxílio pedagógico.

Os resultados demonstrados nos gráficos levantados mostraram dados positivos, em sua maioria a turma demonstrou facilidade com o processo da práxis e na construção da equilíbrio do conhecimento. Na práxis pedagógica existe um ciclo de aprendizagem em que tanto o docente quanto o aluno se tornam atuantes no processo da aprendizagem, alternando posição, entre mestre e aluno, durante o processo dessa práxis, a pesquisadora responsável aprendeu que a práxis pode sim ser aplicada na realidade educacional, mesmo em meio a obstáculos e conceitos dicotômicos arraigados sobre prática e teoria.

Como corrobora Oliveira (1996, p. 150): "Aceitar que as crianças são intelectualmente ativas não significa supor que o educador é passivo. Pelo contrário, significa assumir modalidades de trabalho que levem em consideração os mecanismos de construção do conhecimento"

Portanto os resultados obtidos através dos dados coletados, mostrou que o interesse dos alunos pela ciência, em específico assuntos como a entomologia, aumenta de maneira exorbitante ao ser abordado de forma moderna, aliando o conhecimento das páginas dos livros a tecnologia, trazendo a realidade desse aluno a rotina escolar, na atualidade a tecnologia, as redes sociais e as ferramentas

tecnológicas estão presentes no dia – a – dia de todo ser humano, independentemente da idade do indivíduo, o ser humano antes de aprender a ler, na realidade de hoje, aprende a interagir com a tecnologia, e trazer isso para dentro da sala de aula é adaptar a nossa metodologia de ensino para o século XXI.

Para corroborar com os resultados obtidos dessa análise Laurillard (2012) discorre que, ao abordar as questões sobre tecnologia e ensino, traz à reflexão que o professor como um ator neste processo, se ainda vinculado a uma aula convencional, se torna refém do quadro negro e giz, com poucos recursos complementares, utilizando ferramentas que muitas vezes não são realidade em todas as esferas da educação. Isto nos leva a conclusão que o ensino tradicional é obsoleto e se mostra ineficaz no preparo dos estudantes, talvez pelo hiato que ocorre entre o passado e o presente, visto a tamanha evolução tecnológica que vivenciamos hoje (FANTIN, 2010; GARCIA et al., 2011).

Conclusão

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões a que este estudo chegou. Em seguida são discutidas as limitações, trabalhos futuros e considerações finais.

5.1 Conclusões do estudo

A proposta de harmonização entre teoria e prática no ensino e aprendizagem de entomologia mostrou-se, por meio dos resultados obtidos, como uma boa solução para os problemas de pesquisa, logo ficou comprovado a eficiência e funcionalidade da proposta em ambientes mediados por tecnologia.

O desenvolvimento de todas as etapas do processo sempre cumpriu o objetivo de harmonizar os conceitos teóricos com a prática em sala de aula, auxiliado por ferramentas tecnológicas adequadas ao desenvolvimento e resolução da atividade realizada.

A harmonização das atividades teóricas e práticas com o auxílio de um ferramental tecnológico durante o experimento, adaptou os estudantes à utilização de suas capacidades e obter habilidades próprias às características das atividades propostas a fim de se chegar a um objetivo comum definido pelo planejamento. Isso permitiu aos alunos um melhor desenvolvimento da atividade e melhor aprendizado do conteúdo, pois além de ser visto foi vivido por eles.

A avaliação do processo metodológico teve por objetivo compreender se a metodologia aplicada contribuiu de forma satisfatória ao aprendizado dos estudantes e estabelecer parâmetros para futuras melhorias na estrutura metodológica. Contudo, os estudantes aprovam o uso da metodologia, como foi comprovado na análise das respostas dos questionários.

A principal contribuição deste trabalho foi criar um modelo didático para auxiliar a aprendizagem de entomologia em sala de aula, que se concretiza pela sua estrutura e pelos resultados obtidos na pesquisa. Mas, é importante ressaltar que não é uma metodologia permanente e sim uma que se adapta 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.

5.2 Limitações do trabalho

Uma das delimitações deste trabalho que definiu o tipo de instrumento a ser usado para a utilização do aplicativo foi a exclusiva compatibilidade com o *smartphone*, este fato diminuiu o número de ferramentas que empregasse o aimirim dentro da sala de aula, isso fiou evidente com o feedback recebido por parte dos participantes, o acesso se limitou em um número mínimo de ferramentais, o que levou a um tempo limitado na utilização do aplicativo disponível por aluno.

O modelo didático tecnológico criado é restrito ao aparelho que a pessoa bordar, pela falta de estrutura e equipamento, no dia da aplicação uma das principais limitações foi o uso individual como anteriormente relatado, além da limitação já mencionada, este fato acabou prolongando o tempo do experimento muito mais do que havia sido previsto.

Outra limitação do modelo beta, foi o acervo que o aplicativo tinha armazenado em sua interface, que se limitava principalmente a um grupo de insetos, isso dentro da sala de aula, numa aula prática, o acervo da catalogação abrangia o ambiente facilmente, mas em outro âmbito, haveria dificuldades.

5.3 Trabalhos futuros

Ampliar a taxonomia

O aplicativo apresenta classificação apenas até o nível de família devido ao curto prazo de tempo para elaboração do mesmo e a amplitude que envolve a taxonomia de insetos. Com isso pretende-se ampliá-lo até o nível de espécie e a ampliação do catálogo de imagens.

Construir modelos que atendam as atividades de campo

O protótipo do aplicativo mostrou-se eficiente para validar os objetivos do projeto, e responder as questões norteadoras, mas o melhoramento da interface exige uma sofisticação complexa do aplicativo e um arsenal de informações e de chaves morfológicas mais completa do que a prototipação usada nesse trabalho. O próximo objetivo é justamente uma atualização do modelo que atenda as

funcionalidades necessárias para uma amostra mais ampla que uma atividade de campo exige.

5.4 Considerações finais

No processo de educação de um indivíduo deve-se sempre levar em consideração as particularidades de cada um, pois todos somos sujeitos únicos e aprendemos de formas diferentes. Em nenhum livro há uma receita para saber ensinar, por isso devemos permanentemente melhorar nossos processos de ensino e nossas metodologias, não para atingirmos a perfeição, mas sim para conseguirmos ensinar o máximo de indivíduos possível.

A missão do educador é garantir que todos os nossos alunos tenham a oportunidade de ter uma educação de qualidade, que proporcione chances igualitárias a todos eles, instigando-os a desenvolver sua aptidão para a investigação científica, ajudando-os a formar um pensamento crítico e analítico e quem sabe profissionais que mudem o mundo com a sua capacidade.

A contribuição deste trabalho é a proposta de uma mudança na estrutura educacional, rompendo um pouco mais com a metodologia tradicional e modernizando-a para que a práxis pedagógica seja normalizada na realidade do cotidiano da educação brasileira, principalmente em escola da rede pública.

Este trabalho mostrou a viabilidade da harmonização entre teoria e prática na entomologia sob a luz da práxis pedagógica que resultou a equilíbrio do processo de aprendizagem, por intermédio de um aplicativo de base tecnológica.

Bibliografia

ALCÂNTARA, N. R. de; MORAES F. A. V. de. Elaboração e utilização de um aplicativo como ferramenta no ensino de bioquímica: carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos. **Revista de Ensino de Bioquímica**, São Paulo, v. 13, n. 3, p.54-72, 2015.

ALMOULOU, S. A. **Aproximação entre teoria e prática**: um desafio para a Educação Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. São Paulo – 2013. Acessado no site: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/educacao/matematica/palestra-aproximacoes-entre-teoria-e-pratica-2013.pdf>.

AMORIM, D. S. et al. **Diversidade biológica e evolução**: uma nova concepção para o ensino. In: BARBIERI, M. R., SICCA, M. A. L.; CARVALHO, C. P. (Orgs.). Aulas de Ciências. Ribeirão Preto: Holos, 1999.

BASTOS, K. M.; FARIA, J. C. N. M. **Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13, p. 1867-1877, 2011.

BERALDO, V. V. Geração Alpha e o futuro da educação. 2015. Disponível em: <https://tutores.com.br/blog/geracao-alpha-e-o-futuro-da-educacao>.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

CALDEIRA, A. M. S.; ZAIDAN, S. Práxis pedagógicas: um desafio cotidiano. **Revista do Curso de Pedagogia da Universidade FUMEC**, 2013.

CARVALHO, M. do Carmo B.; NETTO, J. P. **Cotidiano**: conhecimento e crítica. São Paulo: Cortez, 1994.

CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. F. A. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: **Anais XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba, UFPR, Jul., 2008.

COSTA, E. K. S. L. da; SILVA, T. G. de A. ENSINO DE CIÊNCIAS: a utilização da produção fotográfica por estudantes do fundamental II, para registros entomológicos. **XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**. 2015.

COUTINHO, J. E. F. D. M-learning: Ambiente de Aprendizagem com Interface Adaptativo. **Trabalho de Projeto** – Universidade de Lisboa, 2013.

DAUHS, G. **O uso do celular na sala de aula**: uma reflexão e alternativa em prol do ensino de Geografia na contemporaneidade. ISBN 978-85-8015-075-9 Cadernos PDE- Paraná, 2013.

EDUARDO, C. A. **Dispositivos móveis como recurso metodológico no desenvolvimento das aulas de Química**. Produção didático-pedagógica – Universidade Federal do Paraná, 2014.

FANTIN, M. Dos consumos culturais aos usos das mídias e tecnologias na prática docente. *Motrivivência*, n. 34, p. 12-24, 2010.

FARIA, M.A. **Como usar a literatura infantil na sala de aula**. 3.ed. São Paulo: Contexto, 2004.

FIETZ TREML, E. E. Z., PEREIRA, L., SCHOLZE, E. Prática Pedagógica Integradora nas Disciplinas do Curso de Ciências Contábeis de uma Universidade Comunitária do Norte de Santa Catarina: uma experiência interdisciplinar num devir. **XXXV Encontro da ANPAD**. Rio de Janeiro – 2011.

FLORES, L. E.; FOLLMANN, D.; GÜLLICH, R. I. da C. **O USO DO TELEFONE CELULAR EM SALA DE AULA NO ENSINO DE BIOLOGIA**. IV CIECITEC Santo Ângelo – RS – Brasil. 2017.

FONSÊCA, P. N. et al. Engajamento Escolar: Explicação a partir dos valores humanos. *Psicologia Escolar e Educacional*, SP. Volume 20, Número 3, p. 611-620, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/f6w8wdGRNxWtvsWp9gDqPvG/?format=pdf&lang=pt>

GARCIA, F. W. A importância do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Educação a Distância**, 2013: 25-48.

GARCIA, M. F. et al. Novas competências docentes frente às tecnologias digitais interativas. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, p. 79-87, 2011.

GIARETTON, Francielly Lamboia. SZYMANSKI, Maria Lidia Sica. **Conceito da práxis pedagógica**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. XI Educere, 2013.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GROSSI, M. G. R.; FERNANDES L. C. B. E. Educação e tecnologia: o telefone celular como recurso de aprendizagem. **EccoS Revista Científica**. 35, p. 47-65, set./dez. São Paulo, 2014.

GRUNDY, S. J.; Kemmis, S. **Educational action research in tional action research in Australia**: Australia the state of the art. Geelong: Deakin University Press, 1982.

GULLAN, P. J. & P. S. CRANSTON. **Desenvolvimento e ciclo de vida dos insetos**, p. 123-153. In: P. J. Londres, Roca, vii+456 p. 2008.

HARTMANN, A. C., DUTRA, P., BERVIAN, P. V., & SANTO HERMEL, E. D. E. **Possibilidades Didáticas para o uso de Aplicativos Móveis no Ensino de Biologia**. 2017.

HAX, F.; FILHO, R. F.; RIBEIRO, L. O. Uso de Games de Simulação de Agricultura no Ensino de Agricultura. **XIII Seminário SJECC** – Rio Grande do Sul, 2015.

IMBERT, Francis. **Para uma Práxis Pedagógica**. Tradução de Rogério de Andrade Córdova. Brasília: Plano Editora, 2003.

KONDER, L. **O futuro da filosofia da práxis: o pensamento de Marx no século XXI**. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

LAURILLARD, D. **Teaching as a design science: building pedagogical patterns for learning and technology**. New York: Routledge, 2012.

LEON, R. G.; GONZÁLEZ, G. M.; VILLACORTA, A. T.; RODRÍGUEZ, C. P.; BALAM, F. C.; GÓNGORA, A. R.; MEJÍA, J. C. Aproximación y diffusion de la enfermedad de chagas en dos comunidades de Mexico por médio de colecciones entomológicas

criadas com los Estudiantes de primaria. **Revista de educación em biologia**, v. 18, n. 1, 2015.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência** – o futuro do pensamento na era da Informática. Rio de Janeiro: ED. 34, 1993.

MACEDO, M.; FLINTE, V.; GRENHAS, V. **Insetos na Educação**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2005

MACEDO, M.V. et al. 2015. Ensinar e aprender Ciências e Biologia com os insetos. In: Da-Silva, E.R.; Passos, M.I.S.; Aguiar, V.M.; Lessa, C.S.S. & Coelho, L.B.N. (eds.) – **Anais do III Simpósio de Entomologia do Rio de Janeiro**. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, p. 12-23.

MATOS, C. H. C; OLIVEIRA, C. R. F. de; SANTOS, M. P. de F.; FERRAZ, C. S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA** ISSN 1519-5228 Volume 9 - Número 1 - 1º Semestre 2009.

MELO, R. de S.; CARVALHO, M. J. S. Aplicativos educacionais livres para mobile learning. ***XI EVIDOSOL e VIII CILTEC-Online** - junho/2014 - <http://evidosol.textolivre.org>.

MORIEL JUNIOR, J. G.; CYRINO, M. C de C. T. Proposta de articulação entre teoria e prática em cursos de licenciatura em matemática. **EMP**, v. 11, n. 3 – 2009.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **Renote - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p.1-9, 2014. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/53497/33014>

NITZKE, J. A.; CAMPOS, M. B. e LIMA, M. F. P.. **Teoria de Piaget**. PIAGET. 1997. Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/~marcia/piaget/>.

OLIVEIRA, B. I. N. de. **TECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO DE BIOLOGIA: O USO DOS TABLETS EM ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE PATOS – PB**. Patos, 2015.

ORLANDO, T.C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M. da; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A. de; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ. T. de A. e. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica Molecular**, n. 01, p. 1-17, 2009.

PEREIRA, B. T. **Uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola**. Acessado em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>. Paraná – 2009.

PIAGET, J. **A epistemologia genética: Sabedoria e ilusões da filosofia. Problemas de psicologia genética**. 294 páginas. Abril Cultural, 1977.

PIAGET, Jean. **Biologia e Conhecimento**. 2ª Ed. Vozes : Petrópolis, 1996.

PONTE, J. **As TIC no início da escolaridade**. In J. Ponte (Org.), A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1ºciclo do ensino básico (Cadernos da Formação de Professores). Porto: Porto Editora, n. 4, p. 19-26, 2002.

- PREDEBON, F.; DEL PINO, J. C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.14, n. 2, p. 237-254, 2009.
- PULASKI, Mary Ann Spencer. **Compreendendo Piaget**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.
- ROSA, Geraldo Antônio da; TREVISAN, Amarildo Luiz. **Filosofia da tecnologia e educação: conservação ou crítica inovadora da modernidade?** In: Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP, v. 21, n. 3, p. 719-737, nov. 2016.
- SANTOS JUNIOR, J. B.; MARCONDES, M. E. R. **Um estudo sobre os modelos didáticos de um grupo de professores de Química**. In: **Anais XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**, Curitiba – PR, 20 e 24 de julho de 2008.
- SANTOS, D. B.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. Utilização do modelo didático analógico (mda) no ensino de ciências: uma experiência sobre a estrutura da terra. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 12414- 12423, 2013.
- SANTOS, D. C. J.; SOUTO, L. S. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de ciências no ensino fundamental. **Scientia plena**, v. 7, n. 5, 2011.
- SAVIANI, D. **Pedagogia histórico crítica: primeiras aproximações**. 9 ed., Campinas, Autores Associados, 2005.
- SEABRA, Carlos. **O celular na sala de aula**. WORDPRESS, março/2013. Disponível em: . Acesso em: 28 Novembro 2019.
- SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. In: **Anais VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec)**, Florianópolis-SC, 08 de novembro de 2009.
- SILVA, E. R. L.; ALVES, L. F. A.; GIANNOTTI, S. M. Análise do conteúdo de Artrópodes em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e o perfil do professor: estudo de caso. **Revista Varia Scientia**, Cascavel/PR, v. 6, n. 11, p. 83-98, 2006.
- SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000
- SILVA, W.B.; VALIDÓRIO, V.C.; MUSSIO, S.C. A Influência da Tecnologia no Comportamento das Gerações Atuais: Ferramentas para o aprendizado de línguas estrangeiras. **Revista CBTECLE**, v.1, n.1, 2019. Disponível em: <https://revista.cbtecle.com.br/index.php/CBTECLE/article/view/112019177>
- SOUZA, J. G.; BONZANINI, T. K.; BOMBONATO, M. T. S. Modelos didáticos para o ensino de biologia: uma estratégia metodológica pra o trabalho docente. In: **Anais IX Jornadas Nacionales y IV Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología**, 2010.
- STORER, T. I. ; USINGER, R. L. 2002. **Zoologia geral**. 6. ed. São Paulo: Nacional.
- TORRES, P. L. IRALA, E. A. **Aprendizagem colaborativa: Teoria e Prática**. Coleção Agrinho. SENARPR – 2004.

TRINDADE, O. S. N.; SILVA JUNIOR, J. C.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Revista ensaio**, v. 14, n. 3, pp. 37-50, set-dez/2012.

UNESCO - **Policy Guidelines for Mobile Learning**. Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). A tradução para o português desta publicação foi produzida pela Representação da UNESCO no Brasil. France, 2013.

VAZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. **Filosofia da Práxis**. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO; São Paulo: Expressão Popular, Brasil, 2007.

VIEIRA DA SILVA, A. A articulação entre a teoria e a prática na construção do conhecimento pedagógico do conteúdo. **Revista espaço acadêmico** – nº 12 – setembro 2010.

WADSWORTH, Barry. **Inteligência e Afetividade da Criança**. 4. Ed. São Paulo : Enio Matheus Guazzelli, 1996.

Apêndice 1 – QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE ENTOMOLOGIA

Pesquisa de Mestrado da Professora Lorena Andrade de Almeida, componente curricular de Ciências.

*Obrigatório

1. O que é inseto para você? *

2. Assinale abaixo os animais que não são insetos:*

a) Borboleta

c) Mariposa

b) Besouro

d) Piolho-de-cobra

3. Qual a importância dos insetos para você?*

4. O que caracteriza um inseto? *

5. Escreva o nome de até cinco insetos que você conhece. *

6. Escorpião e aranha são insetos?*

() sim

() não

7. Quantos pares de patas em um inseto?*

() 2 pares

() 3 pares

() 4 pares

8. Inseto possui sangue?*

() sim

() não

9. Quantos pares de antenas tem um inseto?*

() 1 par

() 2 pares

() 3 pares

10. Marque com um X os insetos que possuem asas:

() barata

() mariposa

() piolho

() pulga

() besouro

() louva-deus

() grilo

() traça

() Pulgão

Apêndice 2 – QUESTIONÁRIO DE MOTIVAÇÃO

Pesquisa de Mestrado da Professora Lorena Andrade de Almeida, componente curricular de Ciências.

*Obrigatório

1) Qual sua idade?*

2) O que você achou da aula aplicada?*

() gostei

() não gostei

() indiferente

3) A metodologia utilizada para realizar as atividades propostas facilitou a resolução da mesma?*

() sim

() não

() em parte

4) O aprendizado do conteúdo proposto nas atividades foi facilitado pela metodologia empregada?*

() sim

() não

() em parte

5) A ferramenta utilizada (dispositivo móvel) contribuiu para um melhor aprendizado dos conteúdos e facilitou a resolução das atividades?*

() sim

() não

() em parte

Anexo 1 – Parecer Substanciado do Comitê de Ética de Pesquisa – CEP.**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: APRENDIZAGEM DA ENTOMOLOGIA A PARTIR DE UM MODELO DIDÁTICO

Pesquisador: Lorena Andrade de Almeida

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 16068919.7.0000.5020

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

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.488.821

Apresentação do Projeto:

Resumo:

A utilização da tecnologia móvel é uma realidade em todos os meios sociais, e não deveria ser diferente na Educação. Este projeto de pesquisa se concentra na criação de um modelo didático que favoreça a aprendizagem eficiente de entomologia em campo, por meio da facilitação da identificação e catalogação de insetos. O projeto será aplicado à alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, e será avaliado aprendido em entomologia mediado por tecnologia móvel através de questionários, também aferida a motivação, a comparação com o ensino tradicional e as mudanças cognitivas a partir da interação disciplina/tecnologia móvel.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Criar um modelo didático móvel que favoreça a aprendizagem de entomologia em campo.

Objetivo Secundário:

- Modelar atividades em campo voltadas para o ensino de entomologia;
- Estruturar atividades práticas que incluam lições de entomologia;
- Projetar um aplicativo móvel que auxilie a taxonomia e catalogação de insetos.
- Planejar atividades práticas com o uso de dispositivos móveis
- Analisar o impacto dos dispositivos móveis como recurso didático na sala de aula.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Todos os risco desta pesquisa são mínimos:

(I) constrangimento na entrevista: caso ocorra será respeitado a vontade do aluno que não queira responder a pergunta, garantindo a não divulgação da sua identidade, serão explicadas as questões e nenhuma será de caráter que possa levar a alguma situação de constrangimento;

(II) tomar tempo do participante da pesquisa: serão aplicadas questões objetivas e as discursivas requerem respostas curtas;

(III) desconforto: será em local arejado, adequado e confortável.

Benefícios:

Aprender, desenvolver o raciocínio, utilizar ferramentas didáticas diferentes, aprender novos conteúdos científicos por meio de dispositivo móvel, saber utilizar dispositivo móvel para auto aprendizado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

2 versão

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de Rosto: adequado

Riscos: adequado

Benefícios: adequado

Orçamento: adequado

Cronograma: inadequado

Critérios de exclusão: adequados

Critérios de inclusão: adequado

Instrumentos da Pesquisa: adequado

Termo de Anuência: adequado

TCLE: adequado

Curriculum lattes: adequado

Recomendações:

O pesquisador somente poderá iniciar a coleta de dados (pesquisa de campo), 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 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_1378587.pdf	10/07/2019 15:11:27		Aceito
Outros	carta_resposta_as_pendencias_CEP_Lorena.pdf	10/07/2019 15:06:40	Lorena Andrade de Almeida	Aceito
Cronograma	CronogramaCorrigido.pdf	10/07/2019 15:00:27	Lorena Andrade de Almeida	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Alunos.pdf	10/07/2019 14:59:16	Lorena Andrade de Almeida	Aceito
Folha de Rosto	NovaFolhaDeRostoCarimbada.pdf	10/07/2019 14:58:27	Lorena Andrade de Almeida	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_Motivacao.pdf	19/06/2019 16:55:36	Lorena Andrade de Almeida	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_ConhecimentosPrevios.pdf	19/06/2019 16:54:55	Lorena Andrade de Almeida	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_Lorena_Almeida.pdf	19/06/2019 11:40:26	Lorena Andrade de Almeida	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_aos_pais.pdf	19/06/2019 11:33:14	Lorena Andrade de Almeida	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	carta_de_anuencia.pdf	19/06/2019 11:31:38	Lorena Andrade de Almeida	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 06 de Agosto de 2019

Assinado por:

Eliana Maria Pereira da Fonseca (Coordenador(a))