



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

**AUXILIADORA CRISTINA CORRÊA BARATA LOPES**

**O USO DE ANIMAÇÕES COMPUTACIONAIS NA FORMAÇÃO INICIAL  
DE PROFESSORES: uma alternativa para melhoria do ensino de química.**

**Manaus – AM  
2016**

**AUXILIADORA CRISTINA CORRÊA BARATA LOPES**

**O USO DE ANIMAÇÕES COMPUTACIONAIS NA FORMAÇÃO INICIAL  
DE PROFESSORES: uma alternativa para melhoria do ensino de química.**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas para obtenção do título de Mestre em Ensino Tecnológico, sob a orientação do Prof. Dr. Edson Valente Chaves.

Área de Concentração: Processos e Recursos para o Ensino Tecnológico.

Linha de Pesquisa 2 – Recursos para o Ensino Técnico e Tecnológico.

**Manaus - AM**

**2016**

Ficha Catalográfica  
Layde Dayelle dos Santos Queiroz  
CRB – 11/980

- L864u    Lopes, Auxiliadora Cristina Corrêa Barata.  
          O uso de animações computacionais na formação inicial de professores: uma alternativa para melhoria do ensino de química / Auxiliadora Cristina Corrêa Barata. – Manaus: IFAM, 2016.  
          129 f.: il. 30 cm.
- Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. *Campus* Manaus Centro, 2016.  
          Orientador: Prof. Dr. Edson Valente Chaves.
1. Química – Ensino    2. Computação    I. Chaves, Edson Valente (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 541

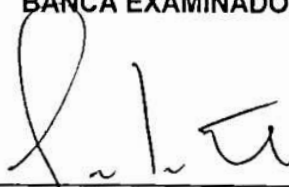
AUXILIADORA CRISTINA CORRÊA BARATA LOPES

O USO DE ANIMAÇÕES COMPUTACIONAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE  
PROFESSORES: UMA ALTERNATIVA PARA MELHORIA DO ENSINO DE  
QUÍMICA

Dissertação apresentada ao Mestrado  
Profissional em Ensino Tecnológico  
do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Amazonas  
como requisito para obtenção do título  
de Mestre em Ensino Tecnológico.  
Linha de Pesquisa: Recursos para o  
Ensino Técnico e Tecnológico.

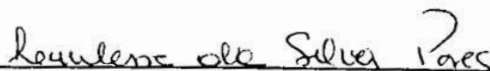
Aprovada em 06 de dezembro de 2016.

**BANCA EXAMINADORA**



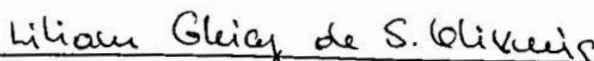
---

Prof. Dr. Edson Valente Chaves – Orientador  
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)



---

Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes – Membro Titular Interno  
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)



---

Profa. Dra. Liliam Gleicy de Souza Oliveira – Membro Titular Externo  
Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

Aos Mestres,

que dedicam-se, que sonham, aprendem, ora ensinam, ora educam, falam, ouvem, choram, escutam, aconselham e acreditam na educação e no verdadeiro futuro da nação.

## AGRADECIMENTOS

A priori, como sempre feito, meus incansáveis agradecimentos a Deus, que me permitiu chegar até aqui, que me deu forças para dar cada passo e me mostrou que a infinita fé que deposito em Ti, Pai, seria recompensada com grandes vitórias.

Agradeço imensamente aos meus Pais, Sebastião Santos Barata e Maria do Socorro Corrêa Barata, meus exemplos, que deram a mim a melhor criação que pais podem dar a seus filhos, que presentearam-me com o maior tesouro que poderiam dar: a Educação. Que nunca mediram esforços para me ajudar a seguir em frente, que fizeram de cada momento um ensinamento, me mostraram o que é caráter, determinação, sonho e fé. Meus Pais, faltam-me palavras para agradecer por tudo que por mim já foi feito, e o que sou hoje, é mérito de vocês.

Ao meu Marido Roberto Lopes, que me acompanha desde os primeiros agradecimentos, primeiras conquistas. Obrigada por estar sempre ao meu lado, por me ajudar nos momentos sufocantes, deixando tudo parecer tão fácil, por me aturar nas situações insuportáveis, me fazendo rir quando nada tem graça. Obrigada por ser companheiro, por me ouvir, aconselhar e acreditar tanto no meu potencial, sempre dizendo: “vai dar tudo certo!”.

À minha irmã, Amélia Cristina Corrêa Barata, que com sua determinação, confiança e coragem me mostrou que se pode conseguir tudo, basta querer.

À toda minha família, avôs, avós, padrinhos, madrinhas, tios, tias, primos e primas, que torcem, acreditam e comemoram minhas conquistas.

Aos meus amigos, de hoje e de longas datas, em especial aos colegas do Mestrado que dividiram comigo os momentos de dificuldade do percurso, e que hoje compartilhamos os bons frutos colhidos.

Ao meu orientador, Edson Valente Chaves, pelo apoio e disponibilidade na execução deste trabalho, e aos professores do Mestrado, pela contribuição na minha formação e crescimento intelectual.

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro e Campus Distrito Industrial, à Escola Estadual Ruy Araújo, à Fundação de Amparo a Pesquisa do Amazonas, ao corpo docente e discente que colaboraram para a realização desta pesquisa.

A todos que aqui não foram mencionados, mas que ajudaram e fizeram parte dessa história, que construíram comigo esse sonho, acreditaram e torceram por mim, MEU MUITO OBRIGADA!!!

O conhecimento exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo. Requer uma ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma busca constante. Implica em invenção e em reinvenção.

Paulo Freire.

## RESUMO

A experimentação no ensino de química gera interesse entre os alunos pela disciplina. Essa situação pode ser observada nos diferentes níveis de escolarização, da Educação Básica à Universidade. No entanto, o processo de ensino-aprendizagem vem mostrando que, na maioria das vezes, o uso da experimentação não é contemplado na educação básica. Entre os principais argumentos que justificam o pouco uso do laboratório, encontram-se os argumentos de ordem pedagógica, econômica, estrutural e humana. Sabe-se que praticamente não há o que substitua plenamente o prazer em aprender que uma aula prática proporciona, mas o uso de algumas metodologias ou recursos alternativos podem amenizar a falta da experimentação no ensino da química. As animações computacionais são exemplos de recursos alternativos, pois possibilita a visualização de experimentos do ramo da química, que por quaisquer motivos são impossibilitados de serem realizados no laboratório de ensino. Elaborou-se este estudo a fim de desenvolver animações voltadas para o ensino de química e verificar a contribuição delas no processo de ensino-aprendizagem e na formação inicial de docentes. O trabalho foi desenvolvido com participantes do Projeto Uirapuru, desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, no contexto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM. Para alcançar o objetivo pretendido, o percurso metodológico foi trabalhado de acordo com a abordagem filosófica da dialética, o enfoque qualitativo e a estratégia metodológica da pesquisa-ação, que embasaram as etapas específicas desta pesquisa da seguinte maneira: Capacitar licenciandos do curso de química do Projeto Uirapuru a produzirem animações por meio do software Power Point; Aplicar em sala de aula as animações produzidas e analisar a contribuição desse recurso na formação inicial de professores e no processo de ensino-aprendizagem; Divulgar cientificamente os saberes construídos a partir desta pesquisa, através de apresentação de trabalhos acadêmicos em eventos e periódicos da área educacional; e produzir um *site* contendo tutorial e exemplares de animações, a fim de auxiliar professores no desenvolvimento e no uso de animações no ensino de química. Conclui-se que com este trabalho contribuiu-se na formação inicial de professores, inserindo novas linguagens e tecnologias na prática docente, como nos mostra a percepção dos licenciandos na avaliação realizada, em que 100% deles inferiram que acreditam que as animações criadas no Power Point podem ser utilizadas como recurso ao ensino, identificaram as animações como importante ferramenta para o ensino de química, e que também podem ser criadas como recursos para outras disciplinas, e sinalizaram que utilizariam este recurso em suas aulas. Dos professores supervisores e bolsistas de iniciação à docência, 100% acreditam que o uso da animação facilita a compreensão do conteúdo ensinado e pode interferir positivamente no processo de ensino-aprendizagem em química. Verificou-se essa contribuição no processo de ensino-aprendizagem através do aumento significativo de acertos nas questões temáticas de química, em que percebeu-se um maior entendimento do conteúdo promovendo assim uma aprendizagem significativa, de acordo com a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia de Richard Mayer. Dessa forma, oferece-se uma melhoria no ensino de química.

**Palavras-chave:** Animações. Ensino. Formação. Tecnologia.



## ABSTRACT

Experimentation in chemistry teaching generates interest among students through discipline. This situation can be observed in the different levels of schooling, from Basic Education to University. However, the teaching-learning process has shown that, for the most part, the use of experimentation is not contemplated in basic education. Among the main arguments that justify the low use of the laboratory are the pedagogical, economic, structural and human arguments. It is known that there is practically nothing that completely replaces the pleasure in learning that a practical class provides, but the use of some alternative methodologies or resources may alleviate the lack of experimentation in teaching chemistry. Computational animations are examples of alternative resources, since it allows the visualization of experiments in the field of chemistry, which for any reason are impossible to be realized in the teaching laboratory. This study was developed in order to develop animations aimed at the teaching of chemistry and to verify their contribution in the teaching-learning process and in the initial formation of teachers. The work was developed with participants of the Uirapuru Project, developed under the Institutional Program of the Initiation to Teaching Grant - PIBID, in the context of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas - IFAM. In order to reach the desired objective, the methodological course was worked according to the philosophical approach of the dialectic, the qualitative approach and the methodological strategy of the action research, which supported the specific stages of this research as follows: To qualify undergraduate chemistry graduates Uirapuru Project to produce animations through Power Point software; To apply in the classroom the animations produced and to analyze the contribution of this resource in the initial formation of teachers and in the teaching-learning process; To scientifically disseminate the knowledge built from this research through the presentation of academic papers in educational events and periodicals; And produce a website containing tutorial and animated examples in order to assist teachers in the development and use of animations in teaching chemistry. It is concluded that this work contributed to the initial training of teachers, inserting new languages and technologies in teaching practice, as shown by the perception of the licenciandos in the evaluation, in which 100% of them inferred that believe that the animations created in Power Point can be used as a resource for teaching, identified animations as an important tool for teaching chemistry, and can also be created as resources for other disciplines, and signaled that they would use this feature in their classrooms. Of the supervising teachers and scholarship recipients, 100% believe that the use of animation facilitates understanding of the content taught and can positively interfere with the teaching-learning process in chemistry. This contribution was verified in the teaching-learning process through a significant increase in the thematic issues of chemistry, in which a greater understanding of content was perceived, thus promoting a meaningful learning, according to Richard's Cognitive Theory of Learning Multimedia Mayer. In this way, an improvement in the teaching of chemistry is offered.

**Keywords:** Animations. Teaching. Formation. Technology.

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                                            | <b>10</b> |
| <b>CAPÍTULO 1 – USO DE ANIMAÇÕES COMPUTACIONAIS BÁSICAS VISANDO A CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA ENSINO DE QUÍMICA .....</b> | <b>13</b> |
| <b>1.1 Formação inicial de professores .....</b>                                                                                                   | <b>13</b> |
| 1.1.1 Formação inicial de professores de química: a conexão necessária entre a formação específica e a formação pedagógica .....                   | 16        |
| <b>1.2 Programa institucional de bolsa de iniciação à docência - PIBID .....</b>                                                                   | <b>18</b> |
| 1.2.1 As contribuições do programa de iniciação à docência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM .....         | 21        |
| <b>1.3 As TIC's como recursos para dinamizar o ensino e a aprendizagem em química.....</b>                                                         | <b>25</b> |
| <b>1.4 Animações computacionais aplicadas ao ensino .....</b>                                                                                      | <b>27</b> |
| 1.4.1 Experiências com animações computacionais no ensino .....                                                                                    | 28        |
| 1.4.2 Software Microsoft Power Point .....                                                                                                         | 29        |
| 1.4.2.1 O software Power Point como recurso didático .....                                                                                         | 31        |
| 1.4.3 Software Scratch.....                                                                                                                        | 33        |
| 1.4.3.1 O software Scratch como recurso didático .....                                                                                             | 36        |
| <b>CAPÍTULO 2 – PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA .....</b>                                                                                   | <b>38</b> |
| <b>2.1 Problema .....</b>                                                                                                                          | <b>38</b> |
| <b>2.2 Questões norteadoras .....</b>                                                                                                              | <b>38</b> |
| <b>2.3 Justificativa .....</b>                                                                                                                     | <b>38</b> |
| <b>2.4 Objetivos.....</b>                                                                                                                          | <b>40</b> |
| 2.4.1 Objetivo geral .....                                                                                                                         | 40        |
| 2.4.2 Objetivos específicos.....                                                                                                                   | 41        |
| <b>2.5 Abordagem filosófica da Dialética .....</b>                                                                                                 | <b>41</b> |
| <b>2.6 Enfoque Qualitativo .....</b>                                                                                                               | <b>43</b> |
| <b>2.7 Estratégia Metodológica da Pesquisa-ação .....</b>                                                                                          | <b>44</b> |
| 2.7.1 Diagnóstico.....                                                                                                                             | 47        |
| 2.7.1.1 Submissão do Projeto de Pesquisa ao Comitê Nacional de Ética em Pesquisa .....                                                             | 47        |
| 2.7.1.2 Diagnóstico por observação direta intensiva por observação participante ...                                                                | 48        |
| 2.7.1.3 Diagnóstico por observação direta extensiva por questionário .....                                                                         | 50        |

|            |                                                                                                                                          |           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.7.2      | Elaboração do Plano de ação .....                                                                                                        | 51        |
| 2.7.3      | Implementação do Plano de ação .....                                                                                                     | 54        |
| 2.7.3.1    | <i>Produção de modelos de animações</i> .....                                                                                            | 54        |
| 2.7.3.2    | <i>Oficina pedagógica</i> .....                                                                                                          | 54        |
| 2.7.3.3    | <i>Aplicação das animações</i> .....                                                                                                     | 57        |
| <b>2.8</b> | <b>Socialização dos saberes e divulgação externa.....</b>                                                                                | <b>58</b> |
| <b>2.9</b> | <b>Procedimentos de criação do Produto Educacional da Dissertação .....</b>                                                              | <b>58</b> |
|            | <b>CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>                                                                       | <b>60</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Diagnóstico - Metodologias adotadas no ensino de química nas escolas pesquisadas....</b>                                              | <b>61</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Diagnóstico – Conhecimentos prévios dos licenciandos sobre o Power Point .....</b>                                                    | <b>64</b> |
| <b>3.3</b> | <b>Avaliação da Oficina Pedagógica do Power Point.....</b>                                                                               | <b>65</b> |
| <b>3.4</b> | <b>Aplicação das animações em sala de aula.....</b>                                                                                      | <b>69</b> |
| 3.4.1      | - Animações do 1º ano do ensino médio .....                                                                                              | 69        |
| 3.4.2      | - Animações do 2º ano do ensino médio .....                                                                                              | 73        |
| 3.4.3      | - Animações do 3º ano do ensino médio .....                                                                                              | 76        |
| <b>3.5</b> | <b>Avaliação das contribuições das animações criadas no Power Point para o Ensino de Química e Formação Inicial de Professores .....</b> | <b>78</b> |
| <b>3.6</b> | <b>Socialização dos saberes e divulgação externa.....</b>                                                                                | <b>81</b> |
| <b>3.7</b> | <b>Produto Educacional da Dissertação .....</b>                                                                                          | <b>84</b> |
|            | <b>CONCLUSÃO .....</b>                                                                                                                   | <b>88</b> |
|            | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                                                                                  | <b>90</b> |
|            | <b>APÊNDICES .....</b>                                                                                                                   | <b>97</b> |

## INTRODUÇÃO

A formação de professores tem sido uma temática recorrente no contexto acadêmico tanto nacional, quanto internacional. As discussões giram em torno de duas esferas: a esfera do professor como aluno e a esfera do professor como docente. Essas esferas mesmo sendo diferentes, se complementam ao longo da formação.

A esse respeito, Bandeira (2008, p.1) diz que “levando para o campo da pesquisa, significa dizer que o foco das investigações sobre essa temática pode conduzir-se para os processos formativos iniciais ou para aqueles da formação continuada”. Não resta dúvida que estes dois eixos não são excludentes, apenas delimitam campos, convergindo, algumas vezes, em perspectivas metodológicas diferenciadas na exploração de temáticas diversas.

A formação de professores deve se dá de forma contínua e prática, como nos diz Freire (1972, apud ALARCÃO, 1996, p.187): A formação é “um fazer permanente [...] que se refaz constantemente na ação. Para se ser, tem de se estar sendo”. Portanto, pensar em educação, pressupõe pensar a formação profissional do professor em conjunto com sua prática pedagógica. E este conjunto entre formação e prática deve promover o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e competências, tais como a interação de diferentes saberes sobre a docência. Saberes estes que podem ser organizados da seguinte forma: conhecimentos prévios, contexto, vivências e conhecimentos teórico-práticos dos professores em exercício na educação básica, e os saberes da pesquisa e da experiência acadêmica.

Ao falar sobre os saberes docentes e os currículos de formação de professores no Brasil, Gatti (2010) comenta sobre a urgência de serem superadas dualidades, como teoria/prática, formação/trabalho, universidade/escola, saber/fazer, a fim de que os cursos de licenciatura possam ser adequados e respondam às exigências formativas da profissão professor.

Nesse sentido, tratando-se da formação inicial de professores, torna-se necessário combinar os enfoques da formação acadêmica e da formação pedagógica, para que assim os docentes tornem-se capacitados a exercer a profissão de forma satisfatória. Levando esse pensamento para o contexto do ensino de química, Silva e Oliveira (2009, p.45) inferem que “formar um professor de Química exige que, ao final do curso de graduação, o licenciado garanta bom conhecimento sobre Química e sobre como se ensinar Química, o que envolve muitos aspectos, [...]”.

Nardi e Longuini (2004) sinalizam que dessa forma é preciso levar em consideração novas tendências na formação de professores de ciências, como as pesquisas que valorizam o

pensamento do professor e suas primeiras experiências em sala de aula. Assim, podemos citar também a tendência de formação do professor reflexivo, que garante que o docente reflita sobre sua própria prática educativa e assim interfira nela e no seu contexto.

A prática pedagógica, vivenciada em situações de boa aula, segundo Scarpato e Carlini (2004), deve se constituir em espaço de reflexão sistemática para a identificação e análise de problemas da vida cotidiana e para a busca e experimentação de alternativas de solução. Requer atualização contínua do docente, por meio de informação e de pesquisa, o que por decorrência, estimula nos alunos o interesse pela investigação e pela busca de soluções.

Tratando da atualização e qualificação dos docentes, a CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior vem trabalhando para estimular e valorizar os profissionais da docência, fomentando importantes programas na linha de ação da formação inicial, pois acredita que “é na formação inicial do professor que começa a qualidade da educação” (BRASIL, 2013a, p.6). Um desses investimentos é o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, uma iniciativa do Governo Federal, que favorece a antecipação da entrada dos licenciandos na escola, levando-os ao comprometimento e à identificação com o exercício da docência, pois com esse programa os licenciandos tem a oportunidade de construir muitos conhecimentos sobre a docência no próprio exercício da função, sendo assim, o PIBID se institui como uma possibilidade de articular a teoria e a prática ao longo do processo de formação inicial.

Portanto, os licenciandos envolvidos nesse programa podem colaborar para construir ou aplicar metodologias e recursos didáticos que possibilitem a visualização prática das teorias estudadas em sala de aula. Para alcançar esse sucesso, há a necessidade de contar com metodologias de ensino compatíveis, que levem o estudante a construir e reconstruir os conceitos científicos.

Conforme Garcia (1999), os licenciandos por meio dessas experiências de aprendizagem podem adquirir e melhorar conhecimentos, competências e disposições, e assim poderão intervir profissionalmente no desenvolvimento do ensino, do currículo e da escola.

Infelizmente, essa mudança qualitativa no ensino de ciências nem sempre é possível, pois o ensino tradicional apresenta dificuldades naturais relacionadas às representações dos fenômenos, como por exemplo: os poucos laboratórios existentes, a ausência de novas metodologias, além do ensino exclusivamente instrucionista. Santos, Alves e Moret (2006) dizem que estes fatores parecem distanciar e desmotivar o aluno do ensino médio, e alguns casos, do ensino técnico.

Carvalho e Peixe (2009) inferem que os laboratórios são considerados espaços importantes no processo de ensino- aprendizagem, e por esta razão, várias ações têm sido desenvolvidas no sentido de fortalecer o uso pedagógico dos laboratórios. No entanto, embora esforços tenham sido feitos, a falta de estrutura física, material e humana compromete essas mudanças e a realização desse trabalho.

Praticamente não há o que substitua plenamente o prazer em aprender que uma aula prática proporciona, mas o uso de algumas metodologias alternativas, como por exemplo, os softwares que simulam um laboratório podem amenizar a falta dele na escola, tornando o estudo da química mais próximo do que deveria ser: experimental.

O uso de softwares como uma metodologia alternativa à experimentação, também proporciona a construção do conhecimento pelo aluno. Nesse sentido, pode-se promover a educação tecnológica proposta por Grinspun (2001 apud DURÃES, 2009, p.166), para que assim o sujeito, aluno e também professor, “sejam capazes tanto de criar a tecnologia, como desfrutar dela e refletir sobre a sua influência na sua própria formação e de toda a sociedade”.

A educação tecnológica possibilita a busca de soluções para promover melhorias no ensino-aprendizagem, pois como Brito (2001, p.13) diz, que “mudanças significativas na prática educacional só se concretizarão quando novas tecnologias estiverem integradas não como meros instrumentos, mas como elementos co-estruturantes”.

O presente trabalho propôs desenvolver animações computacionais básicas para serem utilizadas no ensino de química a fim de contribuir no processo de ensino-aprendizagem e na formação inicial de professores de química. Essa contribuição na formação docente foi visualizada a partir dos significados que os licenciandos atribuem a essa experiência de trabalhar em sala de aula com um recurso, as animações, que eles próprios tem capacidade de manipular as tecnologias e construir.

Por estas razões, este trabalho vem apontar para a comunidade de professores de química o potencial de uma rica proposta para o ensino que propiciará os objetivos formativos da química e das ciências em geral. Trata-se de um trabalho que interessa aos docentes comprometidos com a sua formação e o desenvolvimento intelectual dos alunos, e que assumem a tarefa de impulsionar o desenvolvimento das ciências e da educação em nossa sociedade.

O Primeiro Capítulo deste trabalho aborda a fundamentação teórica, explanando a cerca da formação inicial, sinalizando para a formação do professor de química, do programa de iniciação à docência, das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) como forma

de dinamizar o ensino de química, das animações computacionais desenvolvidas em softwares como o Power Point e o *Scratch*, assim como suas experiências de aplicação no ensino.

O Segundo Capítulo trata do problema identificado que originou esta pesquisa, da justificativa de realização deste trabalho, dos objetivos pretendidos e do percurso metodológico da pesquisa, com as devidas diretrizes selecionadas, como a abordagem filosófica, a estratégia metodológica e as técnicas de pesquisa.

O Terceiro Capítulo aborda os resultados obtidos com este trabalho, assim como as discussões levantadas no percurso da pesquisa.

Em sequência, apresenta-se o Produto Educacional desenvolvido a partir desta Dissertação, um *Site*, que contém anexado em suas páginas um Subproduto Educacional, oriundo também desta pesquisa, o Tutorial das Animações no Ensino da Química. Detalham-se os aspectos inerentes ao Produto e Subproduto, assim como as finalidades e possibilidades de disseminação que estas tecnologias educativas podem promover ao oferecer instrução para o desenvolvimento e uso do recurso didático proposto, e proporcionar contato para discussão com interessados na temática e trocas de experiências.

Finaliza-se o escrito com algumas considerações extraídas deste estudo.

## **CAPÍTULO 1 – USO DE ANIMAÇÕES COMPUTACIONAIS BÁSICAS VISANDO A CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA ENSINO DE QUÍMICA**

### **1.1 Formação inicial de professores**

A formação do professor diz respeito à preparação desse profissional para o exercício da docência. Essa temática tornou-se recorrente nas discussões no cenário acadêmico brasileiro nos últimos 40 anos e diversos estudos apresentam seu percurso de constituição.

Saviani (2009), por exemplo, define os períodos da história da formação de professores no Brasil: I - Ensaio intermitentes de formação de professores com a Lei das Escolas de Primeiras Letras (1827-1890). II - Estabelecimento e expansão do padrão das Escolas Normais (1890-1932). III - Organização dos Institutos de Educação (1932-1939). IV - Organização e implantação dos Cursos de Pedagogia e de Licenciatura e consolidação do modelo das Escolas Normais (1939-1971). V - Substituição da Escola Normal pela Habilitação Específica de Magistério (1971-1996). VI - Advento dos Institutos Superiores de Educação, Escolas Normais Superiores e o novo perfil do Curso de Pedagogia (1996-2006).

No decorrer dessa trajetória, medidas legais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) instaurada pelas Resoluções CNE/CP nº 1/2002 (BRASIL, 2002a) e CNE/CP nº 2/2002 (BRASIL, 2002b) e as Diretrizes Nacionais específicas dos cursos de licenciatura, trouxeram um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem executados como forma de disciplinar a preparação do profissional da educação e de reconstruir as licenciaturas.

As possibilidades de formação que os cursos de licenciaturas devem oferecer a seus estudantes estão relacionadas especificadamente à formação inicial do professor.

Os princípios da formação inicial no Brasil são esclarecidos pela Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada de Profissionais do Magistério para a Educação Básica (BRASIL, 2015, p.3):

Art. 3º A formação inicial e a formação continuada destinam-se, respectivamente, à preparação e ao desenvolvimento de profissionais para funções de magistério na educação básica em suas etapas – educação infantil, ensino fundamental, ensino médio – e modalidades – [...] – a partir de compreensão ampla e contextualizada de educação e educação escolar, visando assegurar a produção e difusão de conhecimentos de determinada área e a participação na elaboração e implementação do projeto político-pedagógico da instituição, na perspectiva de garantir, com qualidade, os direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, a gestão democrática e a avaliação institucional.

A formação inicial para docentes da educação básica pode ser oferecida nas seguintes categorias de cursos de nível superior: curso de graduação de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura. Esses cursos dão ênfase na prática profissional, definindo esta como uma oportunidade de refletir sobre a construção da identidade profissional.

A prática como componente curricular a ser trabalhada nos cursos de Licenciatura foi proposta desde os primeiros documentos legalizados para a formação docente, como o Parecer CNE/CP nº 9/2001 (BRASIL, 2001a), que indica que a articulação das diferentes práticas deve ser realizada numa perspectiva interdisciplinar, visando atuar em situações contextualizadas, podendo ser enriquecida com tecnologias da informação e comunicação.

De acordo com as concepções de Costa (2011), a prática é o espaço de contato com a realidade educacional, oferece a possibilidade de apropriação do cotidiano escolar, entendendo sua complexidade; e oportuniza a construção de uma formação baseada na reflexão sobre a ação, e na construção dos saberes docentes no lócus profissional, pois possibilita aos futuros professores a imersão gradativa em seu futuro ambiente de trabalho. Nesse sentido, a prática docente promove uma relação estreita entre a perspectiva da formação e a perspectiva da atuação profissional, ou seja, entre a Universidade e a Escola.



Apesar das possibilidades promovidas pela prática na formação inicial, os cursos de licenciatura apresentam deficiências em relação à forma como se dá a formação inicial. Azevedo et al. (2012, p.1000) comentam sobre a intensificação da preocupação com os cursos de licenciatura e Severino (2011 apud AZEVEDO et al., 2012) salienta que a situação problemática da educação brasileira é devido à inadequada formação dos professores.

Silva e Oliveira (2009) dizem que a formação deve contemplar inúmeros aspectos inerentes à concepção do bom professor, portanto, é necessário que os cursos de formação inicial e os professores formadores promovam novas práticas, novos instrumentos e conexões na formação. E uma das conexões que podem ser promovidas diz respeito a uma fragmentação existente entre a formação dos conteúdos específicos e a formação dos aspectos pedagógicos, que ocorre no Brasil desde o início do século XX, e Saviani (2009) denomina respectivamente de modelo dos conteúdos culturais-cognitivos e modelo pedagógico-didático.

Esses modelos formam espaços dicotomizados na formação que acabam por não se complementar. Segundo Felício (2014) o modelo dos conteúdos culturais-cognitivos dá origem ao ‘primeiro espaço’ da formação que faz parte de um período extenso do curso de licenciatura, já o modelo pedagógico-didático origina o ‘segundo espaço’ que faz parte do final do curso por meio das práticas e do estágio obrigatório. Felício (2014, p.418) diz que “tratando-se da formação inicial de professores, torna-se necessário combinar a formação acadêmica e a formação pedagógica, a fim de capacitá-los para o exercício de uma atividade que não se restringe, exclusivamente, a ministrar aulas”.

Para rejeitar essa binaridade entre conhecimento específico e conhecimento pedagógico, Zeichner (2010, p.487) propõe a constituição de outro espaço, o ‘terceiro’, caracterizado pela elaboração de espaços híbridos que reúnam o conhecimento prático ao acadêmico de modo mais condensado. Esse terceiro espaço deve ser criado “nos programas de formação inicial de professores que reúnem professores da Educação Básica e do Ensino Superior, [...] para aprimorar a aprendizagem dos futuros professores”. Dessa forma, essa proposta de Zeichner “favorece a antecipação da entrada dos licenciandos na escola, legitimando esse espaço como instituição coformadora, visto que muitos conhecimentos sobre a docência podem ser construídos no próprio exercício” (FELÍCIO, 2014, p.422).

Diante dessas possibilidades de aprendizagem sobre a docência, Silva e Oliveira (2009) acreditam que os cursos de Licenciaturas podem proporcionar ações formativas de grande relevância para a formação do professor, pois compreendem que a formação do professor é um processo contínuo e que não deve finalizar-se nos cursos de graduações.

A seguir, trata-se da formação inicial do professor de química, um exemplo de licenciatura que pode conectar os três espaços da formação.

#### 1.1.1 Formação inicial de professores de química: a conexão necessária entre a formação específica e a formação pedagógica

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (BRASIL, 2001b), aprovadas pelo Parecer CNE/CES nº1.303/2001, explanam que o Licenciado em Química deve ter:

Formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média.

Os cursos de química licenciatura têm por objetivo habilitar professores para atuar na educação básica. Esse processo formativo deve oferecer a formação pedagógica juntamente com a formação específica.

A formação inicial do professor de química deve promover a conexão entre os conceitos específicos do curso e os fundamentos prático-pedagógicos, para assim auxiliar o futuro professor a contextualizar os conhecimentos teóricos, metodológicos e pedagógicos, e contribuir na transmissão aos alunos da importância da química na sociedade.

A respeito dessa conexão, Ferreira (2010) comenta que saber os conteúdos de química num contexto de química é diferente de sabê-los num contexto de mediação pedagógica dentro do conhecimento químico. Ciríaco e Silva (2011, p.3) complementam:

Portanto, entendemos que ser professor de Química requer além de conhecimentos científicos específicos, habilidades para fazer o aluno compreender que a Química está presente nas situações mais simples da vida e do dia-a-dia de cada um, é necessário despertar, portanto, no aluno a curiosidade e a busca dessa compreensão a partir dos “fenômenos” mais simples, para que ele sinta necessidade de compreendê-la. Para tanto, entendemos que o desenvolvimento do trabalho didático-pedagógico dos professores de Química deva ser planejado e executado na perspectiva de que o aluno se esforce em raciocinar em detrimento da memorização.

Assim, Silva e Oliveira (2009, p.45) resumem o que espera-se da formação inicial do professor de química:

Formar um professor de Química exige que, ao final do curso de graduação, o licenciado garanta bom conhecimento sobre Química e sobre como se ensinar Química, o que envolve muitos aspectos, pois para se ensinar algo de modo significativo é preciso transitar muito bem pela área da Química e pela área de Ensino de Química.

Para fortalecer a conexão necessária entre formação acadêmica e formação pedagógica as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (BRASIL, 2001b) apresentam um conjunto de competências e habilidades esperadas para um licenciando em química. Abaixo têm-se alguns exemplos:

Em relação à formação pessoal, o licenciando deve: Ter conhecimentos sólidos de química; Ter domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios; Assimilar os novos conhecimentos científicos e/ou educacionais e refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político; Ter interesse no auto-aperfeiçoamento contínuo, curiosidade e capacidade para estudos extracurriculares, espírito investigativo, criatividade e iniciativa na busca de soluções para questões relacionadas com o ensino de Química, bem como para acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas oferecidas pela interdisciplinaridade, como forma de garantir a qualidade do ensino de Química; Ter habilidades que o capacitem para a preparação e desenvolvimento de recursos didáticos e instrucionais relativos à sua prática, entre outros.

Com relação à busca de informação e à comunicação e expressão, o licenciando deve: Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica, humanística e pedagógica; Saber interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, símbolos, expressões, etc.); Saber escrever e avaliar criticamente os materiais didáticos, como livros, apostilas, "kits", modelos, programas computacionais e materiais alternativos, entre outros.

Sobre o ensino de Química, o licenciando deve: Refletir de forma crítica a sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem; Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade; Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química; Ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem, entre outros.

A respeito da profissão, o licenciando deve: Atuar no magistério, em nível de ensino fundamental e médio, de acordo com a legislação específica, utilizando metodologia de ensino variada, contribuir para o desenvolvimento intelectual dos estudantes e para despertar o interesse científico em adolescentes; Organizar e usar laboratórios de Química; escrever e analisar criticamente livros didáticos e paradidáticos e indicar bibliografia para o ensino de Química; Exercer a sua profissão com espírito dinâmico, criativo, na busca de novas

alternativas educacionais, enfrentando como desafio as dificuldades do magistério; Assumir conscientemente a tarefa educativa, cumprindo o papel social de preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania.

Para colocar em prática essas competências e habilidades determinadas para a formação inicial do futuro professor de química é necessário que o licenciando adote a postura de mediador do ensino, preocupe-se em buscar novas práticas pedagógicas, novas estratégias de ensino, metodologias e recursos, que promovam a construção e significação dos conhecimentos científicos envolvidos na química. Lembrando que o uso destes já é previsto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior (BRASIL, 2015, p.3), que diz no inciso 2º que “No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica [...] envolve o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional”.

Nesse sentido são necessários investimentos efetivos na formação de futuros professores, a fim de proporcionar a eles a inserção no terceiro espaço de formação proposto por Zeichner (2010), ou seja, a antecipação à docência, o contato com a realidade do sistema educacional, o que garantirá experiências e um melhor desempenho profissional na prática pedagógica. Dessa forma, a antecipação à docência e a formação inicial devem indicar a aquisição de hábitos e atitudes que farão parte dos futuros bons professores, gerando assim um comprometimento ímpar pelo ato educativo, o que promoverá a qualidade da educação.

A CAPES afirma que “é na formação inicial do professor que começa a qualidade da educação” (BRASIL, 2013a, p.6). A partir desse pensamento, a CAPES investe concretamente em um conjunto de programas que engloba formação docente, extensão, pesquisa, divulgação científica e acadêmica (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS, 2014). Um dos programas da linha de ação da formação inicial é o PIBID, detalhado a seguir.

## **1.2 Programa institucional de bolsa de iniciação à docência – PIBID**

No interior das discussões emergentes sobre formação inicial de professores, tem-se o PIBID, que é uma iniciativa do Governo Federal para o aperfeiçoamento e valorização da formação de professores para a educação básica.

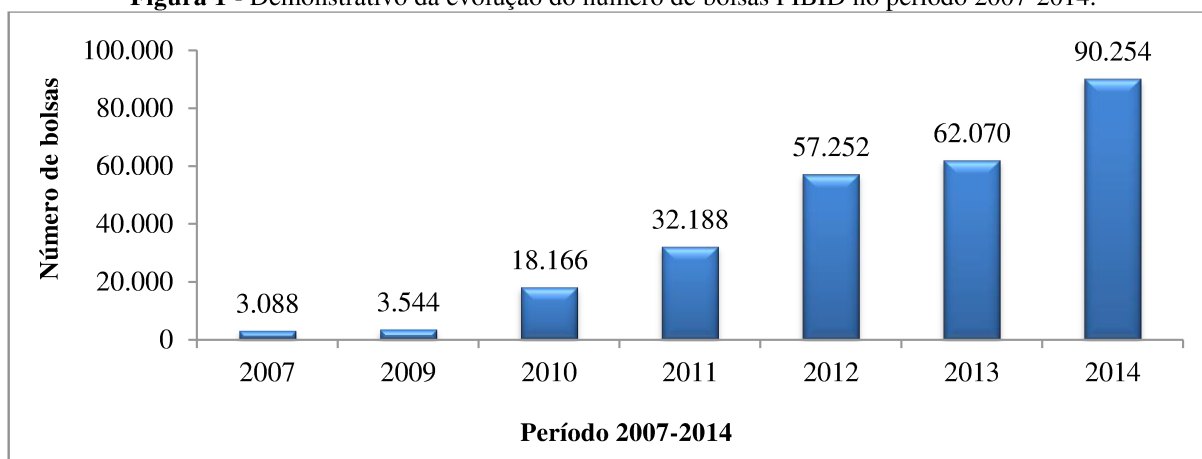
O PIBID, proposto em 2007 pelo MEC/CAPES, teve sua regulamentação mais detalhada pelo Decreto nº 7.219/2010 (BRASIL, 2010), que propõe a articulação entre as Instituições de Ensino Superior (IES) e as escolas públicas de Educação Básica como forma de contribuir para a formação inicial de professores. Ao oferecer bolsas de iniciação à

docência, antecipa o vínculo de futuros professores com o futuro local de trabalho, pressupondo que a aproximação desses com as atividades de ensino nas escolas públicas, mediante a execução de um projeto institucional proposto por uma determinada IES, pode levá-los ao comprometimento e à identificação com o exercício do magistério. Os objetivos do Programa são (BRASIL, 2013a, p.30-31):

- I - incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica;
- II - contribuir para a valorização do magistério;
- III - elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica;
- IV - inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem;
- V - incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como coformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério;
- VI - contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura;
- VII – contribuir para que os estudantes de licenciatura se insiram na cultura escolar do magistério, por meio da apropriação e da reflexão de instrumentos, saberes e peculiaridades do trabalho docente.

Segundo informações da CAPES (BRASIL, 2013a), o Programa foi direcionado inicialmente às Instituições Federais de Ensino Superior, atendendo as áreas de Física, Química, Biologia e Matemática para o Ensino Médio, onde cerca de 3.088 bolsas foram disponibilizadas nesse primeiro momento, em 2007. Com os primeiros resultados positivos, as políticas de valorização do magistério e o crescimento da demanda, a partir de 2009, o programa passou atender a toda a Educação Básica, incluindo educação de jovens e adultos, indígenas, campo e quilombolas (PIBID Diversidades). Portanto, embora o primeiro edital do PIBID seja de 2007, o programa só começou a ser implementado de fato em 2009, nesse ano o Programa contava com um total de 3.544 bolsistas. E continuou seu crescimento (Figura 1).

Em 2010 o número de bolsistas passou a ser 18.166. No ano de 2011, o PIBID contava com a participação de 146 IES e 32.188 bolsistas. Em 2012 chegou-se a 57.252 o número de bolsas concedidas. Em 2013 o número de bolsas chegou a 62.070. E em 2014 o Programa envolveu em torno de 90.254 bolsistas entre todos os participantes, e segundo a Fundação Carlos Chagas (2014), ainda nesse ano, o PIBID abrangeu perto de 5.000 escolas de educação básica, com a participação de 284 IES, abrangendo 855 campi.

**Figura 1** - Demonstrativo da evolução do número de bolsas PIBID no período 2007-2014.

Fonte: Adaptado do Relatório de Gestão PIBID (BRASIL, 2013a).

A meta proposta para o PIBID vem sendo alcançada e o Programa tem sido reconhecido pela sua importância no âmbito educacional. Como nos diz Felício (2014, p.425):

O reconhecimento do PIBID como vivência que tem contribuído para o processo de construção da identidade do professor, uma vez que tal experiência vem sendo construída na escola — espaço de atuação profissional docente — em contato com professores que vivenciam a profissão e que contribuem, fundamentalmente, para a formação de novos professores.

Felício (2014, p.418) complementa que o PIBID “tem se constituído nos últimos anos como uma das mais significativas políticas públicas em âmbito nacional”.

No Relatório de Gestão do PIBID do período 2009-2013, elaborado pela CAPES (BRASIL, 2013a, p.8), consta que “mesmo com um tempo de maturação que ainda pode ser considerado pequeno, os relatórios e os relatos das instituições participantes do PIBID mostram impactos significativos, em especial”:

- I - integração entre teoria e prática e aproximação entre universidades e escolas públicas de educação básica;
- II - formação mais contextualizada e comprometida com o alcance de resultados educacionais;
- III - reconhecimento de um novo status para as licenciaturas na comunidade acadêmica e elevação da auto-estima dos futuros professores e dos docentes envolvidos nos programas;
- IV - melhoria no desempenho escolar dos alunos envolvidos;
- V - articulação entre ensino, pesquisa e extensão;
- VI - aumento da produção de jogos didáticos, apostilas, objetos de aprendizagem e outros produtos educacionais;
- VII - inserção de novas linguagens e tecnologias da informação e da comunicação na formação de professores;
- VIII - participação crescente de bolsistas de iniciação em eventos científicos e acadêmicos no país e no exterior.

O PIBID passou por uma avaliação externa, realizada em 2013, em que foi dado destaque a apreciação dos participantes do Programa, e suas visões a cerca das suas contribuições para a formação do professor:

Constata-se que o PIBID vem possibilitando, na visão de todos os envolvidos com sua realização, um aperfeiçoamento da formação inicial de docentes para a educação básica. Em particular destacamos a apreciação dos Licenciandos que participam deste Programa os quais declaram reiteradamente em seus depoimentos como o PIBID está contribuindo fortemente para sua formação profissional em função de propiciar contato direto com a realidade escolar no início de seu curso, contato com a sala de aula e os alunos, possibilitando-lhes conhecer de perto a escola pública e os desafios da profissão docente (BRASIL, 2013a, p.8).

Dessa forma, o PIBID se configura como o terceiro espaço de formação proposto por Zeichner (2010), um “espaço vivencial em que se consideram novas e múltiplas possibilidades de atuação com base em diversificadas estratégias pedagógicas em sala de aula” (FELÍCIO, 2014, p.426). Assim, as escolas que participam desse Programa, como por exemplo o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, tem a possibilidade de promover uma educação pautada no uso das novas tecnologias da informação e comunicação.

#### 1.2.1 As contribuições do programa de iniciação à docência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM

O IFAM participa do PIBID desde 2009 com o Projeto Uirapuru que foi selecionado por meio do edital CAPES/DEB nº 02/2009 (BRASIL, 2009), e conta com a participação de bolsistas dos cursos de licenciaturas em química, física, ciências biológicas e matemática, além de professores das escolas públicas de Manaus-AM, que atuam como supervisores dos licenciandos, e dos coordenadores de área e coordenador institucional, vinculados ao IFAM.

O objetivo do Projeto Uirapuru é contribuir na formação inicial de professores através do desenvolvimento de competências e habilidades didático-científicas e da criação de estratégias metodológicas inovadoras para o ensino de ciências, para efeito de melhoria na qualidade do processo de ensino-aprendizagem nas escolas públicas do Amazonas.

Atualmente, o Projeto Uirapuru desenvolve atividades com 51 bolsistas de iniciação a docência, nove professores supervisores, quatro coordenadores de área e um coordenador institucional. Os 51 bolsistas de iniciação a docência estão distribuídos nos subprojetos dos cursos de Licenciaturas em: Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química.

Do subprojeto em Licenciatura em Química temos 13 bolsistas de Iniciação à Docência do Projeto Uirapuru que desenvolvem trabalhos em parceria com três escolas:

- IFAM Campus Manaus Centro: É o herdeiro da tradição histórica da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica no estado do Amazonas. É nele que ecoa a história da Escola de Aprendizes e Artífices do Amazonas, criada pelo Decreto Lei nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. O prédio do IFAM campus Manaus Centro foi inicialmente sede da Escola Técnica de Manaus, criada pelo Decreto-lei nº 4.127, de 25 de fevereiro de 1942. Localizado no bairro Centro do município de Manaus – AM. Oferece cursos da Educação Básica, de nível técnico e Tecnológico, além do Ensino Superior com cursos de Pós-Graduação *Lato e Stricto Sensu* (MELO, 2009 apud IFAM, 2015a; IFAM, 2015b);

- IFAM Campus Distrito Industrial: Criado por meio da Portaria Ministerial nº 067, de 06 de fevereiro de 1987, com o nome de Unidade de Ensino Descentralizada de Manaus. Localizado no bairro Distrito Industrial do município de Manaus – AM. Oferece cursos da Educação Básica, de nível técnico e tecnólogo (IFAM, 2015c);

- Escola Estadual Ruy Araújo: Criada pelo Decreto 6.470, de 22 de julho de 1982. Localizada no bairro Cachoeirinha do município de Manaus – AM. A Entidade Mantenedora da escola é a Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas. Atua na modalidade de ensino fundamental, anos finais, e ensino médio (EERA, 2014, p.5).

Cada uma dessas escolas tem a atuação de um professor supervisor da área de química, que gerencia as atividades desenvolvidas pelos bolsistas de iniciação à docência do Programa. As atividades realizadas estão de acordo com o proposto pelos Projetos Pedagógicos de tais instituições.

O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química do IFAM (IFAM, 2014) prevê a realização de atividades que visam o enriquecimento do processo formativo do futuro professor, nesse sentido, tem como um dos objetivos específicos a adoção de metodologias que garantam a transposição didática e o equilíbrio entre a aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. O Projeto do curso objetiva ainda a complementação dos conhecimentos específicos com participação de diversas atividades, como por exemplo, ações de caráter técnico-científico, cultural e comunitário; produções coletivas; projetos de ensino e pesquisa; aprendizado de novas tecnologias no ensino, entre outras atividades.

O Projeto Político-Pedagógico da Escola Estadual Ruy Araújo (EERA, 2014, p.19) prevê os princípios didático-pedagógicos da instituição educativa, e um deles é: “Os conhecimentos específicos, tecnológicos e culturais são dinâmicos e a sua socialização deve ser garantida através de uma prática pedagógica reflexiva, crítica e significativa”. Nesse sentido, para elevar a qualidade do ensino-aprendizagem da escola, a coordenação pedagógica



promove a utilização de metodologias dinâmicas, lúdicas e criativas, além de recursos tecnológicos como forma de incentivar o estudo e obter bons desempenhos dos alunos.

Em atuação nessas escolas, os bolsistas de iniciação à docência de química do Projeto Uirapuru vêm desenvolvendo projetos de intervenção em diversas áreas deste componente curricular, e utilizando diversificadas metodologias e recursos para obter os objetivos estabelecidos, tais como:

- Estudo sobre estratégias de ensino para o aprendizado de química, implementado por três licenciandos, onde utilizaram como ponto de partida um Percurso metodológico empregando aula expositiva dialogada, estudo de texto e aula experimental. A partir desse roteiro, foram abordados assuntos que em geral são abstratos e complexos para os discentes, como potencial hidrogeniônico, forças intermoleculares e funções oxigenadas. Este trabalho foi realizado de forma fragmentada nas três séries do ensino médio na Escola Estadual Ruy Araújo. Os principais recursos utilizados são textos, apresentações de slides, vídeos e aula experimental onde são utilizados materiais alternativos, além de materiais de laboratório. Assim, as pesquisadoras buscam analisar a aprendizagem construída pelos estudantes;

- Pesquisa sobre a relação existente entre a química e a eletricidade. O objetivo proposto para este estudo foi a construção de projetos, pelos discentes do 1º ano do curso técnico de nível médio integrado a mecatrônica e eletrônica do IFAM Campus Manaus Distrito Industrial, que relacionem a química e a eletricidade sob o viés da tríade formada entre ciência, tecnologia e sociedade. Para alcançar tal objetivo foram realizadas atividades envolvendo os seguintes conteúdos: átomos, reações químicas e condutividade elétrica. E as metodologias e recursos utilizados foram aula expositiva com auxílio de textos e imagens, apresentações de slides, debates e dinâmica;

- Atividades realizadas com alunos em dependência em Química. Este estudo é realizado de forma fragmentada por três licenciandos. Entre as etapas do trabalho, uma das principais é a revisão de conteúdos que os discentes apresentam dificuldade. Para auxiliar nas explicações, as bolsistas de iniciação à docência utilizam como metodologias e recursos didáticos apresentações de slides e aula de laboratório (definida como instrumentalização, um dos passos da pedagogia histórico-crítica). Esse projeto foi realizado com alunos do 1º ano do curso técnico de nível médio integrado a química com embasamento na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. E com alunos do 2º ano do curso técnico de nível médio integrado a mecânica com embasamento na teoria da pedagogia histórico-crítica de Dermeval Saviani e João Luíz Gasparin.

Além desses projetos existem diversos trabalhos realizados pelos Pibidianos, muitos deles voltados para construção de recursos didático-pedagógicos, propostas de metodologias inovadoras, entre outras contribuições, como podemos verificar em alguns indexados na Revista Igapó - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM (REVISTA IGAPÓ, 2013):

- Evangelista e Chaves (2013) investigaram as metodologias utilizadas pelos professores de química do ensino médio de uma escola estadual de Manaus-AM, e se os mesmos abordam os Temas Transversais propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. O trabalho culminou na produção de uma cartilha com métodos alternativos para abordagens de conteúdos de química;

- Santos e Chaves (2013) apresentaram atividades lúdicas diferentes como forma de proporcionar aos alunos da Educação de Jovens e Adultos, o conhecimento de novas metodologias de ensino. O estudo obteve bons resultados na medida em que os alunos foram a favor das técnicas utilizadas e afirmaram que brincando também se aprende. O trabalho ainda gerou um jogo de cartas relacionado com o conteúdo classificação periódica;

- Alemão, Costa e Chaves (2013) construíram um fumômetro, um experimento simples fabricado com materiais alternativos, e que utilizaram para demonstrar aos alunos as consequências do uso do cigarro no organismo humano. A forma diferenciada com que a temática foi trabalhada contou com a grande participação dos educandos, colaborou para o maior esclarecimento dos alunos sobre o assunto, além de que gerou um aumento significativo nos conhecimentos relacionados à disciplina química, como reações químicas, nomenclatura orgânica e etc;

- Soares, Alemão e Santos (2013) realizaram um workshop para socializar o aprendizado dos alunos em relação à temática análise de água. O estudo colaborou para a formação da consciência ambiental e principalmente para a visão significativa que os alunos tiveram da química no cotidiano.

Dessa forma o Projeto Uirapuru, por meio do PIBID, vem contribuindo para a melhoria do ensino de química, oferecendo novas possibilidades para o ensino e formando estudantes e profissionais de excelência, que atuam com metodologias e recursos que despertam total interesse dos envolvidos no processo e se atualizam por inserirem em suas formações novas estratégias de ensino, que atualmente são indispensáveis para qualquer educador. Para contribuir nesse processo formativo, sugeriu-se as TIC's como recurso para dinamizar o ensino e a aprendizagem em química, e entre esses recursos tecnológicos,

indicou-se um para ser inserido no percurso educativo por onde os Pibidianos perpassam: as animações computacionais.

### **1.3 As TIC's como recursos para dinamizar o ensino e a aprendizagem em química**

Nota-se que o ensino de química é muitas vezes resumido à memorização de fórmulas, nomenclaturas e cálculos matemáticos, ocasionando dessa forma a desvalorização dos aspectos conceituais do aprendizado químico por uma parcela significativa dos alunos.

Lima Filho et al., (2011, p.167) dizem que “os educadores têm apontado como solução para o problema o investimento em novas metodologias que facilitem o trabalho docente e a assimilação e produção dos conteúdos ministrados, por parte dos discentes”. Portanto, para reestruturar esse quadro, alguns professores vêm utilizando recursos didáticos diversos no ensino da química, para atuarem como instrumentos motivadores na construção do conhecimento científico, como exemplos: atividades lúdicas, jogos de cartas e tabuleiros, dinâmicas, *quiz*, entre outros.

As orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, os PCN+ ensino médio (BRASIL, 2002c, p.109), que norteiam o ensino das Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, ou seja, dos componentes curriculares química, física, biologia e matemática, abordam sobre essa diversificação de recursos didáticos:

Também é importante e necessária a diversificação de materiais ou recursos didáticos: dos livros didáticos aos vídeos e filmes, uso do computador, jornais, revistas, livros de divulgação e ficção científica e diferentes formas de literatura, manuais técnicos, assim como peças teatrais e música dão maior abrangência ao conhecimento, possibilitam a integração de diferentes saberes, motivam, instigam e favorecem o debate sobre assuntos do mundo contemporâneo.

Entre os recursos citados, nota-se a presença de ferramentas tecnológicas. As TIC's apresentam-se como ferramentas capazes de melhorar o processo de ensino-aprendizagem. No ensino de química tornam-se alternativas que alcançam níveis de dinamicidade na sala de aula que possivelmente só seriam atingidas com o uso da experimentação, que muitas vezes não ocorre.

Sobre as experimentações, consta nos PCN+ (BRASIL, 2002c, p.108), que estas “merecem especial atenção no ensino de Química. Há diferentes modalidades de realizá-las como experimentos de laboratório, demonstrações em sala de aula e estudos do meio”. No documento ainda há a ressalva de que independente do tipo escolhido para apresentar a

experimentação, essa atividade deve possibilitar o exercício da observação e da formulação de hipóteses pelo aluno.

Os PCN+ (BRASIL, 2002c) propõem o uso do computador no ensino da química e sinalizam sobre o conjunto de programas disponíveis que possibilitam simular experimentos, representar modelos de moléculas, entre outros. O documento ainda prevê a possibilidade do professor ou o aluno criarem seus próprios materiais didáticos, como forma de instigar a criatividade, o raciocínio lógico, o senso investigativo, de atuar como pesquisadores, refletir sobre as questões norteadoras de tal procedimento, e adicionar ao seu processo de ensino e aprendizagem novas tecnologias.

Sobre essa introdução de novas tecnologias na educação, Brito (2001, p.13) diz: “deve-se à busca de soluções para promover melhorias no processo de ensino-aprendizagem, pois os recursos computacionais, adequadamente empregados, podem ampliar o conceito de aula, além de criar novas pontes cognitivas”. A respeito desse enfoque cognitivo, surgiram interesses em estudiosos em entender de que forma o aprendizado se dá a partir dessa interação da educação com recursos tecnológicos, como os midiáticos. A partir daí, desenvolveu-se a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (TCAM) proposta por Richard Mayer.

A teoria de Mayer afirma que conteúdos que apresentam associação de palavras e imagens proporcionam um aprendizado significativo ao ser humano, pois a aprendizagem dá-se por meio dos canais de comunicação da visão e audição. Sendo assim, esses canais enviam informações ao cérebro de uma maneira a complementar-se.

De acordo com a teoria, as palavras podem ser oriundas da fala ou da escrita, e as imagens podem ser estáticas, ou seja, ilustrações, ou dinâmicas, como animações e vídeos.

Nascimento et al., (2014, p.1) tomando por base a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, comentam como ocorre a aprendizagem com a utilização de recursos midiáticos:

Dá-se quando pessoas constroem mentalmente representações de palavras e imagens. No método tradicional isso não ocorre, pois o professor está apenas a emitir seu conhecimento através da oratória, impedindo muitas vezes que o estudante construa essas representações, dificultando assim a aprendizagem. Os recursos midiáticos estão provocando grandes impactos na sociedade como um todo, e na educação não é diferente, despertando assim novas possibilidades de aprendizagem, pois facilitam a compreensão do estudante.

Os recursos didáticos propostos neste trabalho, as animações, são exemplos de materiais que podem promover uma aprendizagem concreta por meio da multimídia, ou seja, por meio dos princípios da TCAM, pois eles promovem a associação entre palavras e imagens e possibilitam a construção do conhecimento, como pode-se verificar a seguir.

#### 1.4 Animações computacionais aplicadas ao ensino

As animações são recursos didático-pedagógicos que vem auxiliando professores na exposição de fenômenos que variem em um período de tempo prolongado, e dessa forma favorece um processo de ensino mais sintetizado, possibilitando o contato dos alunos com a temática trabalhada de forma mais rápida.

As animações e simulações são consideradas, por muitos, a solução dos vários problemas que os professores de química e de física enfrentam ao tentar explicar para seus alunos fenômenos demasiado abstratos para serem ‘visualizados’ através de uma descrição em palavras, e demasiado complicados para serem representados através de uma única figura (MEDEIROS, A. e MEDEIROS, C. F, 2002 apud HECKLER et al., 2007, p.268).

As animações “possibilitam observar em alguns minutos a evolução temporal de um fenômeno que levaria horas, dias ou anos em tempo real [...]” (HECKLER et al., 2007, p.268). Além da vantagem da questão temporal, Santos, Alves e Moret (2006, p.59) dizem que as animações ainda facilitam a apreciação do recurso didático pelo aluno além do horário da aula: “Os ‘experimentos virtuais’ além de estarem acessíveis a qualquer instante, podem ficar a disposição dos alunos fora do horário das aulas, uma vez que os roteiros das ‘experiências’ podem ser vivenciados de forma individualizada”.

A animação interativa tem se configurado como uma possibilidade alvissareira no processo ensino-aprendizagem de Ciências. Segundo Davies (2002), animações e simulações oferecem um potencial sem limites para permitir que os estudantes entendam os princípios teóricos das Ciências, a ponto de serem chamados de Laboratórios Virtuais.

A criação de um Laboratório Virtual em plena sala de aula e os impactos das animações no ensino/aprendizagem devem indicar a importância da interatividade do aluno com os objetos de conhecimento, o melhor entendimento dos conceitos de química e a expectativa de ensino/aprendizagem mediado por computador em torno de outras disciplinas. O uso de animações interativas busca auxiliar na construção do conhecimento e contextualização em articulação com outras áreas.

A animação é um modo especial de conhecimento, próprio da cultura vigente das tecnologias da informação e comunicação. O maior interesse das animações e simulações, como diz Levy (1999, p.166) “não é o de substituir a experiência, nem o de tomar o lugar da realidade, mas sim o de permitir a formulação e a exploração rápida de grande quantidade de hipóteses” em relação a um determinado experimento.

As animações precisam ser estruturadas de forma que facilite sua visualização e observação pelos alunos; precisam ser atrativas para despertar o interesse dos discentes;

precisam ter explicação teórica básica, para que os conceitos possam ser construídos pelos próprios alunos, haja visto que elas promovem uma abordagem construtivista, sendo capazes de auxiliar na construção do conhecimento.

A seguir temos exemplos de algumas experiências bem sucedidas com a aplicação de animações no ensino das ciências da natureza e matemática.

#### 1.4.1 Experiências com animações computacionais no ensino

Santos, Alves e Moret (2006) utilizaram Laboratório Virtual de física, como forma de promover uma educação interdisciplinar, participativa e contextualizada. Com isso entenderam que o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), contextualizados com a educação em ciências, se torna uma linguagem de fácil entendimento para alunos do ensino médio e objeto facilitador aos professores.

Souza e Gravina (2009) utilizaram o software Adobe Flash para criar animações interativas envolvendo o conteúdo geometria plana. O objeto de aprendizagem elaborado sanou as dificuldades apresentadas pelos alunos sobre essa temática. Além disso, as animações foram testadas e os resultados indicaram progressos dos alunos quanto ao desenvolvimento de habilidades para produzirem suas próprias demonstrações.

Nascimento et al., (2014, p.5) elaboraram, em conjunto com os alunos, uma ferramenta midiática para o ensino de biologia. O produto criado deu origem a animações do tipo *stop motion*, recurso montado a partir de sequências de fotos, para dar efeito de movimento. O trabalho realizado teve como base a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, elaborada por Richard Mayer, que diz que “os estudantes aprendem melhor com palavras e imagens do que com palavras apenas”.

Posso (2010) construiu uma sequência didática em um AVA que envolvia conceitos fundamentais do ensino de química e criava um contexto diferente do convencional da sala de aula. O trabalho permitiu o levantamento dos significados que os alunos vinham construindo nas aulas e conseguiu caracterizar o domínio dos conceitos e a apropriação das formas de organização do pensamento químico.

Mathias, Bispo e Amaral (2009) investigaram a contribuição das TIC's no ensino de Química, em que os alunos fizeram uso de um objeto de aprendizagem e foram avaliados quanto aos conhecimentos adquiridos antes e após a utilização dessa estratégia. Os resultados observados mostraram a eficiência do uso das TIC's como facilitadoras do processo ensino e aprendizagem, tanto no que se refere aos conhecimentos adquiridos, quanto à motivação dos alunos.

A animação como “ferramenta pedagógica é de grande valia para o aumento da percepção do aluno, pois pode incorporar a um só momento diversas mídias: escrita, visual e sonora” (SANTOS, ALVES e MORET, 2006, p.60). Existem softwares que são obtidos na internet que podem realizar esta tarefa de incorporar várias mídias em uma única animação. A seguir apresentam-se dois exemplos: o software Microsoft Power Point e o software *Scratch*.

#### 1.4.2 Software Microsoft Power Point

O Microsoft Office, ou Pacote Office, como é popularmente conhecido, é uma suíte de aplicativos, que oferece um conjunto de programas básicos, que na maioria tem a opção de trabalhar diversas mídias em um mesmo arquivo. Segundo Nishitani e Bellotto (2010) o Pacote Office foi comercializado em 1989 reunindo pela primeira vez softwares, que até o momento, eram vendidos separadamente, como o Word, de 1983, o Excel e o Power Point, de 1987. De editores de textos, planilhas, imagens a apresentações de slides e materiais de marketing, entre outras possibilidades de uso, estão as ferramentas disponíveis nesse conjunto de programas.

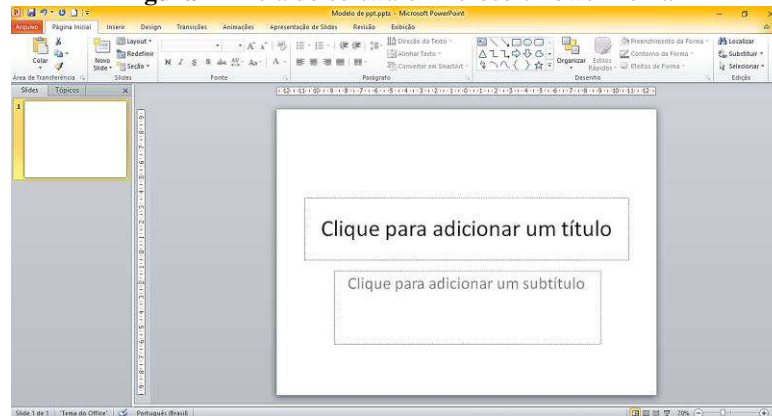
O conjunto de programas da Microsoft foi alvo do estudo realizado pelo Instituto de Pesquisas International Data Corp - IDC, em que elencou cinco razões para se utilizar o Microsoft Office nas escolas. A primeira razão proposta diz que aprender a utilizar o Pacote Office é uma das capacidades mais importantes para obter os melhores retornos acadêmicos e profissionais, e que este é uma ferramenta essencial para professores e alunos utilizarem no desenvolvimento das atividades na escola. A pesquisa ainda revelou que o Microsoft Office é o 3º na lista das melhores habilidades para os estudantes, o Power Point é 11º e o Word ocupa a 13ª posição na lista (MICROSOFT, 2016).

Para dar continuidade aos benefícios que o Office vem trazendo para o desenvolvimento intelectual de alunos, a empresa, líder mundial em software, disponibiliza de forma gratuita para alunos, professores e instituições de ensino, o Office 365 *Education*, que além dos programas básicos oferece ferramentas para gerenciar as aulas, dicas e treinamento para educadores. Ainda nessa perspectiva de transformar a educação integrando tecnologia, a empresa lançou o Microsoft *Research*, onde cria parcerias com universidades e apoia projetos de pesquisas que objetivam proporcionar um ensino inovador.

Inserido no Pacote Office, o software Microsoft Power Point (Figura 2) permite, por meio de seus diversos recursos, gerar apresentações com especificações extremamente singulares, com efeitos de animações personalizados e avançados.

“Os recursos oferecidos pelo programa, muitos dos quais representados na barra de ferramentas através de atalhos na forma de ícones, seguem a mesma lógica e representações simbólicas dos demais aplicativos da família Office da Microsoft. Por serem de fácil manipulação e possuírem ricos módulos de apoio ao usuário [...]” (TEIXEIRA e BRANDÃO, 2003, p. 3).

**Figura 2 - Tela do software Microsoft Power Point.**



Fonte: Arquivo pessoal.

Esse software permite construir apresentações multimídia profissionais, combinando imagens, sons, textos e vídeos, que podem ser articulados de diferentes maneiras. Mc Donald (2004, p.160 apud PANUCCI-FILHO, SANTOS e ALMEIDA, 2011, p.99) cita que o PowerPoint “é um produto que otimiza a experiência visual e permite incorporar muitos outros recursos multimídia de uma forma muito menos complicada do que os outros meios didáticos disponíveis sem os mesmos recursos”. Para que o Power Point promova o resultado pretendido, o objetivo e a forma de utilizar o software devem ser perfeitamente definidos.

O objetivo principal quando se utiliza o software é o de ilustrar um discurso, expor algum assunto promovendo a associação de ideias e, tornar o tempo menos cansativo para alunos e ouvintes em geral, presentes num evento ministrado tendo como base esse recurso tecnológico. Porém, o valor pedagógico de uma apresentação em geral, depende da forma como a tecnologia é usada, tal como o professor ou o apresentador ordenam o conteúdo dos slides e os expõe com a clareza requerida em cada público, diferentes entre si (ROCKLIN, 1997 apud PANUCCI-FILHO, SANTOS e ALMEIDA, 2011, p.95).

O software pode ser acessado em dispositivos que tenha o Pacote Office instalado, como computadores, tablets e smartphones, que possuem os sistemas operacionais Windows, Android ou Apple.

O Microsoft Power Point 2016 é a última versão do software e é compatível com o sistema operacional Windows 10, Windows 8.1 e Windows 7. As versões anteriores incluem o Power Point 2013, Power Point 2010 e Power Point 2007.

O Power Point, por meio de suas diversas ferramentas, pode ser utilizado como recurso didático, e vem sendo cada vez mais utilizado por professores e alunos, por este apresentar facilidade de acesso, haja visto que a maioria dos computadores atualmente tem



instalado o Pacote Office, também por este apresentar facilidade no manuseio na construção e operação dos materiais produzidos, e por ser utilizado mesmo em computadores com baixa capacidade de processamento.

Para muitos pesquisadores, o PowerPoint deveria servir ao professor como um elemento acessório na preparação e apresentação das aulas, bem como um recurso didático para expor e ordenar os assuntos, dentre outras finalidades específicas da exposição de conteúdos. Sua flexibilidade é considerável quando se avalia o tempo de elaboração de aulas e trabalhos, e de apresentações profissionais e acadêmicas, no entanto, requer conhecimentos e habilidades na manipulação de seus recursos. O potencial deste software, o qual tem caído no gosto de professores e outros profissionais, está em alguns de seus recursos multimídia que o torna dinâmico e interativo entre o apresentador numa platéia ou, entre o professor e os alunos, em sala de aula (PANUCCI-FILHO, SANTOS e ALMEIDA, 2011, p.95).

Antonio Júnior e Barros (2005, p.6) comentam que essas vantagens do Power Point “que o torna uma opção acessível para o trabalho com os objetos de aprendizagem nas escolas públicas, pois além de ser um programa facilmente encontrado, não exige do professor um conhecimento especializado”. Entre as demais vantagens do uso do Power Point encontram-se o aumento da qualidade visual no processo de aprendizagem e o fato do professor levar menos tempo para apresentar um assunto, portanto, maior conteúdo pode ser discutido e transmitido em sala de aula (NOURI e SHAHID, 2008 apud PANUCCI-FILHO, SANTOS e ALMEIDA, 2011, p.96).

#### *1.4.2.1 O software Power Point como recurso didático*

Algumas experiências utilizando o software Power Point vêm tendo êxito em suas aplicações, como pode-se observar a seguir nos trabalhos envolvendo o ensino das ciências da natureza e matemática:

Gianesella (2013) é professor de física e desenvolve pesquisa desde 1998 sobre boas práticas de elaboração e utilização de material digital em sala de aula. Nesses período de 15 anos desenvolveu recursos tendo como ferramenta o software Power Point, que lhe conferiu sucesso em sala de aula, e reconhecimento em cadeia internacional de seu trabalho. Gianesella foi alvo de destaque em entrevista concedida à página dos “Parceiros na Educação” da Microsoft (GIANESSELLA, 2014), na ocasião ele inferiu que o uso do Power Point nas aulas possibilita que os alunos tenham um tempo maior de atenção à explicação devido à atratividade, design e visualização de elementos abstratos, além disso, com os materiais produzidos melhora a organização dos conteúdos facilitando o estudo e permite ao professor desenvolver toda sua criatividade, buscando novas formas de utilização da tecnologia em sala de aula. Acreditando no potencial didático que o Power Point oferece, Gianesella ministra a

“Oficina pedagógica: o uso do Power Point como recurso didático” para professores e demais profissionais interessados em aprender novas estratégias para o uso do Power Point no ambiente da sala de aula.

Nogueira (2013) realizou estudo com animações produzidas no Power Point para o ensino de matemática e constatou que as aulas com a utilização de uma ferramenta tecnológica podem ser interessantes e motivadoras, tornando mais efetivo e dinâmico o processo de ensino e aprendizagem. Sobre o Power Point, Nogueira diz que “este pode efetivamente se constituir em uma ferramenta para assegurar níveis mais altos de motivação dos alunos” (p.92), e recomenda o uso desta ferramenta, pois a partir dela foi possível abranger todos os conteúdos de matemática do ensino médio. Apesar dos pontos positivos levantados, Nogueira alerta sobre a periodicidade do uso de multimídias nas aulas, afirmando que o uso do software Power Point, como qualquer outro, não pode ser utilizado indiscriminadamente, nem substituir o professor, para que não gere desdobramentos insatisfatórios.

Silva (2007) criou um objeto de aprendizagem representado por um jogo da memória voltado para o ensino de matemática. Silva resolveu utilizar o Power Point como uma ferramenta de trabalho por ser um software simples e já disponível nos computadores da escola, pois ele acredita que trabalhando dessa forma, o professor dispensa a necessidade de grandes aparatos tecnológicos para elaborar materiais didáticos. Com este estudo, Silva pôde observar dois pontos principais: a curiosidade gerada nos alunos e como “inconscientemente o educando assimila e exercita o conteúdo” (p.25).

Marasini (2010) investigou sobre os recursos didático-pedagógicos no ensino de biologia. A pesquisadora utilizou questionários como instrumento de coleta de dados, e diante dos resultados concluiu que o Power Point foi selecionado, entre sete recursos definidos, como o recurso com mais frequência de uso pelos docentes. Marasini (2010, p.17) identifica como vantagem do uso do software “a diminuição do tempo que seria gasto com a organização do quadro, [...], facilitando a visualização de estruturas e processos através de desenhos, figuras e animações”.

Ainda no ensino de biologia, Guimarães (2008) produziu um recurso multimídia no Power Point para sistematizar o tema algas verdes. O recurso foi avaliado por professores da rede pública e particular de ensino. De um modo geral, o material foi bem aceito por todos os professores. Sendo assim, Guimarães afirma que é possível construir, com ferramentas computacionais simples como Power Point, recursos que conferem grande auxílio ao processo de ensino-aprendizagem.

Lima et al. (2015) desenvolveram um jogo digital sobre a tabela periódica utilizando o software Power Point. O material foi produzido com duas coletâneas de perguntas e respostas organizadas em slides, e com auxílio da ferramenta Hiperlink instituíram o sincronismo e dinâmica ao jogo. Antes da aplicação do recurso produzido, Lima et al. ministraram uma aula sobre a temática selecionada e realizaram um diagnóstico por meio de questionário, a fim de verificar os conhecimentos dos alunos. Após a aplicação do jogo houve a avaliação do recurso. Os autores concluíram que por meio do Power Point foi possível construir um material didático que agrupa a teoria e a prática, desperta o interesse do aluno, facilita a assimilação de conceitos e a abstração do conteúdo.

Lucena e Azevedo (2012) também utilizaram o Power Point para construir um jogo abordando o conteúdo de química geral experimental. Na avaliação do recurso, os pesquisadores puderam notar que o jogo despertou o interesse e gerou envolvimento dos alunos com o material e com o conteúdo.

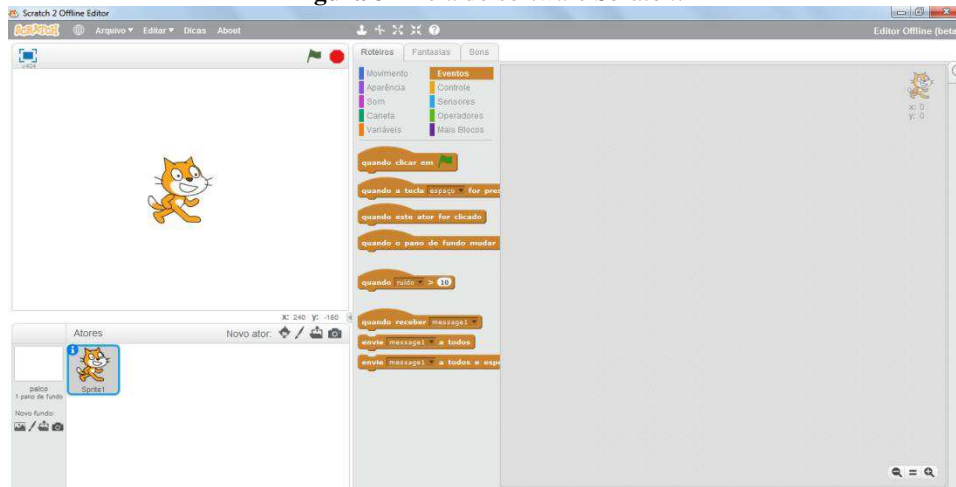
Como podemos observar nos trabalhos desenvolvidos, existe uma grande possibilidade de uso do Power Point no ensino, mas para que este software continue sendo o ponto de partida da elaboração de recursos didático-pedagógicos, é necessário que novos professores se dediquem a explorar as diversas outras formas que o Power Point pode ser utilizado, e como gerar materiais diversificados para o ensino desses e de outros componentes curriculares, pois da gama de recursos oferecidos, “não se utiliza nem 40% dos recursos inerentes a ele” (MAIA, MONTEIRO e MENEZES, 2008, p.3).

#### 1.4.3 Software Scratch

O *Scratch* é um software que baseia-se na linguagem de programação visual e trabalha por conexão de blocos que representam comandos prontos. Os blocos podem determinar movimentos, sons, aparências, entre outras variáveis e possibilita a produção de animações, simulações, jogos, cartões, entre outros materiais.

O ambiente de programação do *Scratch* é dividido em três áreas (Figura 3): A área à esquerda apresenta o palco e atores que serão programados. A área do meio é constituída pela caixa de ferramentas, onde estão presentes os blocos com comandos pré-definidos. O espaço à direita é definido como a área de trabalho, onde os blocos serão organizados e programados. Os materiais podem ser desenvolvidos de forma *off-line*, quando o software é instalado na máquina, nesse caso, sem a necessidade do uso da internet, ou de forma *on-line*, onde é possível compartilhar a nível mundial os materiais produzidos.

**Figura 3** - Tela do software *Scratch*.



Fonte: Arquivo pessoal.

O Projeto *Scratch* foi criado em 2003 por Mitchel Resnick e desenvolvido no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), onde recebeu apoio de reconhecidas instituições, como *Microsoft*, *Google*, *Dell*, *LEGO*, entre outras. No entanto, a divulgação efetiva do software iniciou em 2007, por meio do endereço eletrônico <https://scratch.mit.edu/>. O *scratch* inicialmente apresentou-se na versão 1.4, no atual momento, está na sua segunda versão, a 2.0. O ambiente de programação foi projetado especialmente para idades entre 8 e 16 anos, mas vem sendo usado por pessoas de todas as idades. O *site* oficial do software (SCRATCH, 2016) informa que a faixa etária dos usuários varia de 4 a 80 anos.

Resnick (2014) acredita que a programação deveria ser ensinada a todos, e encarada como uma nova alfabetização, pois é tão importante quanto ler e escrever. Resnick (2013) defende a sequência lógica: Aprender a programar, programar para aprender. E justifica que “Quando você aprende a ler, você pode então ler para aprender. É a mesma coisa ao escrever códigos. Se você aprende a escrever códigos, você pode escrever códigos para aprender”.

Com esse raciocínio, Resnick defende os mesmos princípios de Seymour Papert, o percussor do ensino de programação a crianças e desenvolvedor da linguagem de programação LOGO.

Recebendo influências de Jean Piaget, Papert cunhou o termo *Construcionismo* para designar uma filosofia educacional, que pressupõe as crianças como construtoras do conhecimento e que devem utilizar o computador para auxiliá-las neste processo de construção. [...] (SILVA, 2015, p.72).

Acreditando nesta construção do conhecimento que o *Scratch* proporciona às crianças por meio da programação, Resnick desenvolveu em 2014, o *Scratch Jr*, uma categoria do software voltado para crianças na faixa etária de 5 a 7 anos, que “apresenta interface mais

simples, mas na mesma lógica de montar blocos como quebra-cabeça” (SILVA, 2015, p.77). Dessa forma, Resnick almejou promover para crianças a autonomia intelectual e a liberdade de criação por meio da programação de jogos e animações de modo geral.

A partir dessas contribuições, Resnick (2014) sinaliza três razões da importância de se trabalhar com programação: “os códigos fazem com que as pessoas trabalhem colaborativamente, as ajudam a organizar o pensamento de maneira sistemática e estimulam que tenham ideias criativas para resolver problemas inesperados”. Portanto, a programação é uma habilidade imprescindível aos alunos do século XXI, e se constitui como uma habilidade que pode ajudar no desenvolvimento das sociedades.

O software *Scratch* “é usado em mais de 150 países, está disponível em mais de 40 idiomas, e é fornecido gratuitamente para os principais sistemas operacionais (*Windows*, *Linux* e *Mac*)” (SCRATCH BRASIL, 2014). Segundo os dados gerados diariamente no *site* oficial do *Scratch*, inicialmente, em março de 2007, haviam 844 usuários registrados e 611 projetos desenvolvidos, atualmente, novembro de 2016, são 14.597.425 *Scratchers* (novos usuários) e 17.910.801 projetos compartilhados mundialmente (SCRATCH, 2016).

Esses números demonstram principalmente a inserção significativa do *Scratch* no contexto educacional, e o motivo da larga adoção do software como recurso pedagógico pode ser atribuído ao desenvolvimento das diversas habilidades que as atividades envolvendo programação podem promover, como ser autônomo, desenvolver raciocínio lógico, trabalhar com a elaboração de projetos, ter facilidade em definir estratégias na resolução de problemas, além de que facilita a aprendizagem de vários conceitos, entre estes, química.

Com o intuito de facilitar o contato entre educadores que utilizam o software como ferramenta didática, em 2009 surgiu a comunidade *on-line ScratchEd*, onde mais de 7.500 professores de diversos países divulgam seus trabalhos, trocam informações e experiências relacionadas ao software, como tutoriais de projetos, eventos realizados, como por exemplo o *Scratch Day* que é uma rede de encontros que ocorre simultaneamente em várias instituições de ensino ao redor do Mundo, além disso, a comunidade ainda disponibiliza fóruns a fim de que os membros discutam novas possibilidades de uso para o software.

Em 2013, como parte de um trabalho de conclusão de curso de graduação (MARTINELLI, 2014), surgiu o *site Scratch Brasil* para apresentar aos educadores brasileiros o quanto é simples e intuitivo o ambiente de programação do *Scratch* e disponibilizar conteúdos relacionados ao software no idioma português, para assim estimular e capacitar professores e alunos a utilizarem o software como um recurso de ensino-aprendizagem.

#### 1.4.3.1 O software Scratch como recurso didático

O *Scratch* como recurso didático-pedagógico vem possibilitando um ensino mais lúdico e atrativo e conseqüentemente atuando na melhoria do desempenho dos alunos. Como podemos verificar com Beer (2013, p.88):

De acordo com testes realizados com mais de uma centena de crianças por pesquisadores de duas universidades (da Califórnia, em Berkeley, nos Estados Unidos, e Nacional, em Taiwan), alunos que frequentam aulas de Scratch conseguiram melhorar em 10% suas notas de matemática e em 5% o desempenho nos testes de lógica. Na Inglaterra, um grupo de voluntários, o Code Club, criou no ano passado um site para ensinar a ministrar aulas de Scratch em escolas. Novecentos colégios já utilizam o programa, e o ritmo é de 100 adesões por mês. No colégio londrino St. Saviour, aulas avançadas ensinam os estudantes a utilizar o Scratch para comandar bonecos robóticos criados com blocos de montar.

Pode-se observar resultados positivos como os citados, em estudos envolvendo diversas áreas, a seguir apresentam-se alguns trabalhos envolvendo o ensino das ciências da natureza e matemática:

Almeida Júnior, Oliveira e Cardoso (2015) examinaram as potencialidades do *Scratch* no ensino e na aprendizagem de física, com alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Os pesquisadores construíram animações abrangendo os conteúdos de mecânica, e em seguida produziram um repositório com os vídeos das animações. Com o estudo foi possível a aplicação dos princípios da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia nas animações criadas, e concluíram que o software é uma linguagem de programação que pode auxiliar no processo de Ensino e Aprendizagem concreta.

Pinto (2010, p.4) trabalhou com o *Scratch* na aprendizagem da matemática, tendo como foco a capacidade de resolução de problemas, o cálculo mental e a capacidade de comunicar matematicamente. O estudo constatou que os alunos tiveram maior empenho quando resolveram problemas com o auxílio do software. O pesquisador infere que “o *Scratch* constituiu-se como recurso adequado à resolução de problemas, uma vez que permitiu que os alunos tentassem procedimentos alternativos quando sentiam dificuldades”. Por meio deste estudo, Pinto (2010) defende o potencial pedagógico do *Scratch* e diz que este pode aumentar o interesse e a qualidade das aprendizagens efetuadas na área da Matemática.

Pereira e Sampaio (2008, p.60) utilizaram o *Scratch* no ensino de biologia para simular um ecossistema e construir esquemas representativos de cadeias alimentares. Os pesquisadores afirmam que “o *Scratch* permite a criação de modelos bastante ricos, possuindo funcionalidades específicas para a manipulação de imagens, permitindo uma mobilidade

muito grande aos atores no cenário”. O estudo demonstrou que os materiais produzidos auxiliam na compreensão dos tópicos ministrados nas ciências biológicas.

Nascimento e Costa (2015) construíram um jogo no *Scratch* direcionado para o ensino de química, como forma de promover uma estratégia de ensino satisfatória. O estudo ocorreu com alunos do 3º Ano do Ensino Médio e tratou da temática da nomenclatura de hidrocarbonetos. Os pesquisadores concluíram que com o uso do software as aulas de química tornaram-se mais atrativas, dinâmicas, interativas e interdisciplinares, facilitando a aprendizagem de conceitos propostos da área de Química Orgânica. Além disso, Nascimento e Costa (2015) notaram interesse e envolvimento maior durante as aulas, o aprendizado dos conceitos foi crescente e os alunos desenvolveram habilidades essenciais relacionadas ao uso da criatividade e ao compartilhamento de ideias e informações. Portanto, segundo os pesquisadores, o *Scratch* constitui-se como um recurso rico em possibilidades tanto para professores, quanto para a vida profissional do aluno.

Guerreiro e Yonezawa (2015) apresentaram o minicurso “Criando jogos digitais educativos de química – possibilidades com o uso do scratch” na Jornada de Produção Científica e Tecnológica do Campus São Roque do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. A atividade foi realizada para estudantes do ensino médio e superior, e docentes de diversas instituições de ensino do país.

Por meio dos estudos apresentados, percebe-se que o *Scratch*, com suas diversas funcionalidades e possibilidades de uso, possibilita abordagens que trazem contribuições para a aprendizagem de vários componentes curriculares e assim pode promover melhorias no processo de ensino-aprendizagem.

Do aporte teórico exposto, e da reflexão a cerca da proposta do trabalho “O uso de animações computacionais na formação inicial de professores: uma alternativa para melhoria do ensino de química” reforça-se a importância de realizar pesquisas que envolvam a formação do professor de química, o uso de TIC's nesse processo formativo e o desenvolvimento de recursos didático-pedagógicos visando alcançar a qualidade no processo de ensino-aprendizagem de química, essa disciplina que agrupa conceitos tão importantes para o desenvolvimento da sociedade e que no geral são trabalhados de forma tão simplória.

A seguir, trata-se da abordagem metodológica e dos procedimentos adotados no percurso da pesquisa.

## **CAPÍTULO 2 – PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA**

O Capítulo a seguir relata a problemática identificada que originou esta pesquisa, as questões norteadoras, a justificativa para a realização deste trabalho, os objetivos pretendidos e o percurso metodológico, trabalhado de acordo com a abordagem filosófica da dialética, o enfoque qualitativo, a estratégia metodológica da pesquisa-ação e as técnicas de pesquisa selecionadas.

### **2.1 Problema**

De que forma inserir uma metodologia moderna e simplificada, tanto do ponto de vista pedagógico quanto tecnológico, no ensino de química para minimizar as dificuldades de aprendizagem e os efeitos causados pela ausência da experimentação e contribuir na formação inicial de professores de química?

### **2.2 Questões norteadoras**

- Como inserir animações computacionais básicas no ensino de química nas escolas das redes pública e federal em Manaus – AM?
- Como intervir no processo de ensino de química utilizando animações computacionais, e como verificar a contribuição desse recurso na formação inicial de professores?
- Como socializar saberes a cerca do uso de novos recursos, como as animações computacionais, a fim de contribuir no ensino de química?
- Como auxiliar docentes a utilizarem animações computacionais básicas no ensino?

### **2.3 Justificativa**

A experimentação no ensino de química gera interesse entre os alunos pela disciplina. Essa situação pode ser observada nos diferentes níveis de escolarização, da Educação Básica à Universidade.

Para o aluno, o uso do laboratório de química geralmente está relacionado a um caráter motivador, lúdico, vinculado aos sentidos. Já os professores vêm a experimentação ampliando a capacidade de aprendizado, pois permite ao aluno envolver-se com os temas vistos em sala de aula (SCHWAHN e OAIGEN, 2008, p.153).

O aluno do ensino médio entende que aprender química está relacionado a procedimentos e práticas no laboratório, e este pensamento claramente estende-se ao ensino



técnico. No entanto, o processo de ensino e aprendizagem vem mostrando que, na maioria das vezes, o uso da experimentação não é contemplado no ensino de química na educação básica. Schwahn e Oaigen (2008) comentam que isto pode estar relacionado com a falta de estrutura escolar, pelo modo como se faz a organização de práticas pedagógicas ou ainda pelo não comprometimento do professor com esta metodologia de ensino. Entre os principais argumentos que justificam o pouco uso de espaços diferentes do ambiente da sala de aula e, especificamente o laboratório de ensino, encontram-se os argumentos de ordem pedagógica, ordem econômica, ordem estrutural e ordem humana.

Sobre a justificativa da ordem pedagógica, temos que a ausência da experimentação durante os cursos de licenciatura, ou a realização de aulas práticas de modo extremamente tradicionais gera uma falta de preparo desses futuros professores, o que compromete sua formação inicial e o afasta desta prática educativa. A consequência disso geralmente está relacionada à falta de motivação dos alunos nas aulas de química do ensino médio. A esse respeito, Schwahn e Oaigen (2008, p.154) comentam:

A falta de motivação que os alunos do ensino médio vêm demonstrando nas aulas de química e os problemas detectados em função da ausência da experimentação, ou desta ser realizada de modo tradicional, justificam a importância de um estudo voltado para estratégias incentivadoras no contexto do cotidiano do aluno.

Na tentativa de minimizar essa problemática, elaborou-se este estudo, para trabalhar em parceria com os participantes do PIBID, pois os licenciandos deste Programa estão transitando de alunos para professores, e nesse momento eles consolidam as bases da formação docente, como por exemplo, a reflexão da prática profissional e do contexto no qual está inserido, o acompanhamento pelos professores supervisores, a reflexão de situações problemáticas e resoluções desta, entre outros fatores. Portanto, esses novos professores estão inteiramente comprometidos com o exercício da docência e dispostos a desenvolver e trabalhar com metodologias e recursos didáticos inovadores em sala de aula, com a finalidade de proporcionar a seus alunos um ambiente mais satisfatório para assimilar os conteúdos.

Em suma, o PIBID proporciona, segundo Felício (2014), o movimento dialético de reflexão–ação–reflexão sobre a prática pedagógica, no contexto real da docência, pois introduz o licenciando, desde o início de sua formação, no universo do exercício profissional, possibilitando que ele problematize a prática, “pensando alternativas de solução, testando-as, procurando esclarecer as razões subjacentes a suas ações, observando as reações dos sujeitos aprendentes, procurando entender o significado das questões que eles formulam” (PIMENTA, 2002, p. 91).

Portanto, por meio do PIBID, os futuros professores podem compreender que as formas de aprender e ensinar fazem parte de nossa cultura, sofrendo alterações ao longo dos anos, e necessitam de readaptações educacionais para que os conceitos científicos sejam ensinados aos estudantes. Dessa forma, a prática pedagógica, segundo Paredes e Guimarães (2012, p.271), “deve possibilitar o entendimento das ciências, considerando os elementos científicos e tecnológicos desenvolvidos, e mobilizar os estudantes a desenvolverem atitudes e valores que os auxiliem na adaptação às novas demandas da sociedade”. Nesse sentido, é necessário orientar os estudantes a luz da educação tecnológica proposta por Grinspun (2001 apud DURÃES, 2009).

Considerando a importância dos pontos relatados, este trabalho propôs desenvolver um recurso didático-pedagógico voltado para o ensino de química. O recurso em questão, as animações computacionais, funcionam como uma alternativa ao ensino da química e possibilitam a visualização de experimentos do ramo da química, que por quaisquer motivos seriam impossibilitados de serem realizados em laboratório.

As animações têm como princípio básico apresentar aos alunos os principais detalhes que envolvem as experimentações no ensino de química, tais como: os materiais (vidrarias, reagentes e equipamentos), os critérios de segurança estabelecidos e os procedimentos necessários para que a experimentação em questão ocorra e obtenham-se os resultados almejados. Espera-se que este recurso ofereça aos alunos a possibilidade de gerar uma maior aproximação e entendimento do conteúdo e consigam relacioná-lo com o cotidiano, promovendo assim uma aprendizagem significativa, como Richard Mayer propôs na Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, que diz que a associação de palavras e imagens gerada nos recursos midiáticos promove uma significativa aprendizagem.

## **2.4 Objetivos**

### **2.4.1 Objetivo geral**

Desenvolver animações computacionais básicas visando contribuir na formação inicial de professores no ensino de Química.

### 2.4.2 Objetivos específicos

- Capacitar licenciandos do curso de química, participantes do Projeto Uirapuru do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) do Campus Manaus Centro a produzirem animações por meio do software Power Point;
- Intervir no processo de ensino de química com as animações computacionais e analisar a contribuição desse recurso didático na formação inicial de professores;
- Divulgar cientificamente os saberes construídos a partir desta pesquisa, através da apresentação de trabalhos acadêmicos em eventos e periódicos da área educacional;
- Construir um produto (*site*) como forma de divulgar as animações para o ensino de química.

### 2.5 Abordagem filosófica da Dialética

A abordagem filosófica que representa esta pesquisa é a Dialética. A dialética é entendida como a arte da discussão, um modo específico de argumentar. Segundo Triviños (1987, p.129) a dialética parte da descrição dos fenômenos sociais, onde expõe a aparência e a essência do fenômeno, e “busca as causas da existência dele, procurando explicar sua origem, suas relações, suas mudanças e se esforça por intuir as consequências que terão para a vida humana”.

A dialética tem raízes em Hegel e em Karl Marx. Hegel defende o idealismo, ou seja, a hegemonia das ideias sobre a matéria. Marx admite o contrário, a hegemonia da matéria em relação às ideias, considerando o materialismo. O materialismo dialético reconhece a matéria como essência do mundo, que se transforma de acordo com as leis do movimento. Portanto, o movimento, ou a transformação, é a questão principal da dialética.

Gadotti (2012) menciona que Marx admite a dialética como a ciência das leis do movimento, e através dela explica a evolução da matéria, da natureza, da sociedade, do homem, do pensamento humano e da relação homem-mundo. E aplica essa ciência na realidade social, econômica e política.

Lakatos e Marconi (2003, p.100) organizaram as leis fundamentais da dialética da seguinte forma:

- I- ação recíproca, unidade polar ou "tudo se relaciona";
- II- mudança dialética, negação da negação ou "tudo se transforma";
- III- passagem da quantidade à qualidade ou mudança qualitativa;
- IV- interpenetração dos contrários, contradição ou luta dos contrários.

Gil (2008, p.14) refere-se à lei fundamental da ação recíproca, do tudo se relaciona, considerando que o materialismo dialético é um método de interpretação dinâmica da realidade, onde “os fatos sociais não podem ser entendidos quando considerado isoladamente, abstraídos de duas influências políticas, econômicas, culturais etc”. Nesse sentido, a dialética busca entender os objetos e os fenômenos por meio de uma totalidade.

A respeito da lei fundamental da mudança dialética, onde tudo se transforma, Gil (2008, p.31) diz que “a dialética procura captar os fenômenos históricos, caracterizados pelo constante devir”, ou seja, pela mudança. Gadotti (2012) fala desse princípio do movimento, um processo de contínua transformação, onde a natureza e a sociedade se apresentam de forma inacabada.

Nesse processo, a dialética privilegia as mudanças qualitativas, a justificativa disto é que “a mudança das coisas não pode ser indefinidamente quantitativa: transformando-se, em determinado momento sofrem mudança qualitativa. A quantidade transforma-se em qualidade” (LAKATOS e MARCONI, 2003, p.104). A mudança quantitativa refere-se apenas ao aumento ou diminuição de uma quantidade, já a mudança dita qualitativa está relacionada à mudança de um estado de qualidade a outro.

A cerca da lei fundamental da luta dos contrários, tem-se que para Lakatos e Marconi (2003, p.102) “todo movimento, transformação ou desenvolvimento opera-se por meio das contradições ou mediante a negação de uma coisa - essa negação se refere à transformação das coisas”. A mudança dialética é a negação da negação, onde a proposição positiva é chamada de tese, a negação da tese gera a antítese, e a negação da antítese gera a síntese, algo novo, transformado. Demo (1995) afirma que a antítese é a alma da dialética e diz que se dela se desdobrar bons resultados, poderá se obter uma mudança, uma reforma da realidade social.

Essas leis fundamentais podem ser aplicadas em diferentes perspectivas, originando categorias ou níveis distintos da dialética, como: dialética da natureza, dialética da história e dialética do conhecimento. Este último nível diz respeito à interação constante entre sujeito e objeto a conhecer. Essa relação possibilita uma discussão de extrema relevância para as ciências sociais, pois nesse caso, o pesquisador é um ator envolvido no fenômeno social.

Algumas pesquisas sociais fazem uso da estratégia metodológica da pesquisa-ação, que assim como a dialética, ocorre em situação real, considera as variáveis e causas do fenômeno, apresenta processos de argumentação ou diálogos entre os participantes, alia conhecimento e mudança e anseia transformar determinada realidade. A postura dialética presente na pesquisa-ação gera uma interação “entre o sujeito e sua existência, entre fatos e

valores, entre pensamento e ação, entre pesquisador e pesquisado” (GHEDIN, e FRANCO, 2011, p.218). Portanto, a perspectiva dialética propicia a emancipação dos sujeitos, a tomada de consciência, a moralidade, o compromisso ético, a participação crítica dos envolvidos e a função política de transformação. Enfim, a dialética é uma concepção do homem e da sociedade.

Nesse sentido, conclui-se este raciocínio com o pensador Mihailo Markovic, que diz que “o pensamento dialético serve para descobrir os limites e desmascarar ‘tudo o que procura deter o desenvolvimento’” (MARKOVIC, 1968 apud GADOTTI, 2012, p.40), para assim promover a mudança qualitativa necessária.

Para dar continuidade a essa discussão, trata-se na seção a seguir, do enfoque qualitativo que direciona esta pesquisa educacional.

## **2.6 Enfoque Qualitativo**

O presente estudo apresenta enfoque qualitativo, pois dá ênfase às considerações subjetivas construídas durante a pesquisa. No entanto, no processo não exclui-se os aspectos quantitativos, pois estes podem fortalecer ou enfraquecer um determinado argumento.

A pesquisa qualitativa é caracterizada como participativa e analisa situações através do estudo das ações sociais individuais e grupais, onde os dados são extraídos do contexto em questão e proporcionam interpretações profundas e detalhadas das experiências do homem com seu meio e com o objeto de estudo. Interpretações essas que seriam improváveis de ocorrer utilizando-se escalas numéricas em um enfoque exclusivamente quantitativo.

A respeito do enfoque quantitativo, Thiollent (2011, p.42) acredita que a quantificação é sempre útil quando estuda-se fenômenos onde as variáveis são significativas. No entanto, ele comenta que trata-se de uma ilusão acreditar que a quantificação é aparentemente mais precisa do que uma avaliação subjetiva e acrescenta que “na área de ciências sociais (e humanas) nem todas as variáveis consideradas são quantificáveis”. O que não diminui o caráter científico dos dados obtidos. Thiollent acrescenta que todas as características qualitativas de uma pesquisa não fogem ao cientificismo.

Outros autores corroboram com essa proposição de Thiollent. Demo (1995), por exemplo, diz que na pesquisa qualitativa, busca-se um dado dialogado, fruto de um confronto dialético, discutível, e por isso científico. Triviños (1987) afirma que as pesquisas de natureza qualitativa têm uma espécie de objetividade e de validade conceitual que contribuem para o desenvolvimento do pensamento científico. Chizzoti (2001) diz que o pesquisador deve

demonstrar a cientificidade dos resultados obtidos e dos conhecimentos produzidos por meio da validação da técnica de pesquisa adotada.

Nesse processo de validação, o pesquisador interpreta os fenômenos e descobre os significados do objeto de estudo e de suas relações criadas com os sujeitos. Assim, Chizzoti (2001, p.79) finaliza: “A abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito”.

Como já comentou-se na seção anterior, a dialética é uma das abordagens filosóficas que garante a relação entre sujeito e objeto de estudo. Essa relação não é garantida quando aplicam-se métodos quantitativos na pesquisa. Chizzoti (2001) diz que estes métodos distanciam o pesquisador do verdadeiro objeto da pesquisa e assim não são capazes de interpretar as ações dos sujeitos. Portanto, para alcançar resultados conformes e atingir os objetivos da pesquisa, os dados quantitativos precisam ser interpretados qualitativamente.

O objetivo de uma pesquisa educacional de cunho qualitativo “é intervir em uma situação insatisfatória, mudar condições percebidas como transformáveis, onde pesquisador e pesquisados assumem, voluntariamente, uma posição reativa” (CHIZZOTI, 2001, p. 89). Esse objetivo relaciona-se com a estratégia metodológica adotada nesta pesquisa: a pesquisa-ação.

A pesquisa-ação gera “grande desenvolvimento das abordagens qualitativo-interpretativas nas pesquisas em educação” (GHEDIN e FRANCO, 2011, p. 219). Isso é possível, pois o aspecto argumentativo, ou deliberativo, da dialética sempre se faz presente para facilitar a interpretação qualitativa dos significados atribuídos pelos sujeitos em questão. A seção a seguir aborda de forma mais detalhada a estratégia metodológica da pesquisa-ação.

## **2.7 Estratégia Metodológica da Pesquisa-ação**

A estratégia metodológica adotada neste trabalho é baseada na pesquisa-ação. Essa estratégia de pesquisa teve origem em 1946, com Kurt Lewin, num contexto pós-guerra mundial, onde ele estudou a dinâmica e o funcionalismo dos grupos americanos, dando ênfase às relações democráticas, à participação dos sujeitos, à tolerância a opiniões, entre outros temas. Mais tarde, a pesquisa-ação passou a ser trabalhada no contexto empresarial, em atividades relacionadas ao desenvolvimento organizacional.

A Pesquisa-ação, esse tipo de pesquisa que envolve essa relação entre os sujeitos para resolver uma situação específica, foi conceituada por Thiollent (2011, p.20) como sendo:

um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Assim, este procedimento tem como objetivo “resolver ou, pelo menos, esclarecer os problemas da situação observada” (THIOLLENT, 2011, p.23). O alcance desse objetivo, ou seja, a resolução dos problemas ocasiona a transformação de uma determinada realidade.

[...] uma investigação cuja meta é a transformação de determinada realidade, implicando diretamente a participação dos sujeitos envolvidos no processo, atribuindo ao pesquisador os papéis de pesquisador e de participante e ainda sinalizando para a necessária emergência dialógica da consciência dos sujeitos, na direção da mudança de percepção e de comportamento (GHEDIN e FRANCO, 2011, p. 216).

Dessa forma, a pesquisa-ação pode englobar três aspectos simultaneamente: a resolução de problemas, a tomada de consciência e a produção de conhecimento. Para promover a obtenção de tais resultados, as diretrizes da pesquisa-ação podem ser utilizadas em diferentes áreas de atuação, como por exemplo: educação, comunicação, serviço social, organização, tecnologia e política, entre outros.

Thiollent (2011) acredita que a pesquisa-ação tem natureza própria da área das ciências sociais, pois seu caráter argumentativo, dialético, contribui para as discussões geradas entre pesquisadores e participantes, o que permite a construção do conhecimento na esfera da realidade social. Alguns outros estudiosos atribuíram os pressupostos da pesquisa-ação ao contexto educacional, como “os trabalhos de J. Elliott, em 1990, e os de Carr e Kemmis, em 1988” (MOURÃO e GONZAGA, 2014, p. 47).

A pesquisa aplicada no meio escolar proporciona aos pesquisadores a produção de “informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico”. Essa questão contribui para “o esclarecimento de microssituações escolares e para a definição de objetivos de ação pedagógica e de transformações mais abrangentes” (THIOLLENT, 2011, p.85). Dessa forma, essa estratégia metodológica promove diversificadas melhorias na educação, e é reconhecida por:

- I- ser uma estratégia associada à formação das pessoas envolvidas nela;
- II- centrar-se sobre atuações históricas e situações sociais que são percebidas por professores como problemáticas e passíveis de mudanças;
- III- compreender o que está ocorrendo a partir da perspectiva dos implicados no processo: professores, alunos, pais e direção;
- IV reelaborar discursivamente as contingências da situação e estabelecer as inter-relações entre as mesmas (PEREIRA, 1998, apud MOURÃO e GONZAGA, 2014, p.52).

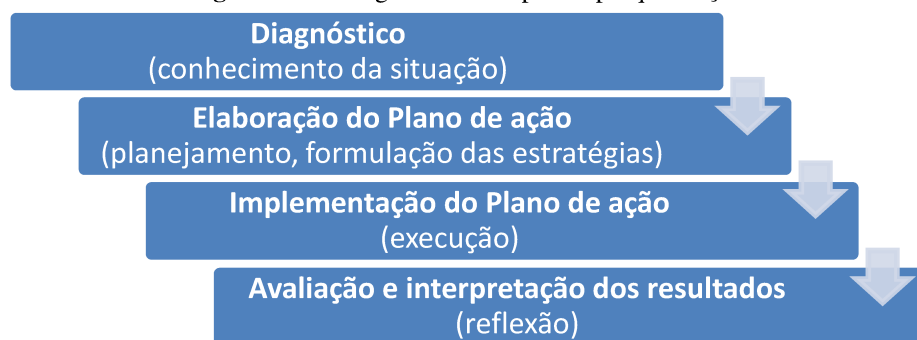
Sobre essa compreensão do contexto a partir da perspectiva dos implicados, Thiollent (2011) infere que a pesquisa-ação considera a participação dos envolvidos no sistema educacional para buscarem em parceria com os pesquisadores as soluções dos problemas que lhes atingem. Esse intercâmbio com os interessados favorece um estudo mais profundo e realista, haja visto que o maior interesse em resolver qualquer impasse surge principalmente dos que estão inseridos naquele contexto.

Outra questão resolvida também em acordo com os sujeitos participantes durante o percurso da pesquisa são os objetivos, que são constantemente redefinidos e adaptados em função das circunstâncias e da dinâmica da situação investigada. Por essa razão, Thiollent (2011, p.55) julga que “o planejamento da pesquisa-ação é muito flexível”, e Ghedin e Franco (2011, p.224) dizem que essa imprevisibilidade constitui-se como um componente fundamental da prática da pesquisa-ação e a dimensão metodológica da pesquisa “deve contemplar o exercício contínuo de espirais cíclicas: planejamento → ação → reflexão → pesquisa → ressignificação → replanejamento → ações cada vez mais ajustadas às necessidades coletivas → reflexões, etc”.

Por conta desse replanejamento, os objetivos, assim como os demais dados devem ser reorganizados constantemente no roteiro de atividades, nos moldes de um Plano de ação, que delinea as ações que serão implementadas.

De acordo com as contribuições de Elliott (MOURÃO e GONZADA, 2014), a pesquisa-ação ocorre basicamente em quatro etapas (Figura 4):

**Figura 4** – Fluxograma das etapas da pesquisa-ação.



Fonte: Arquivo pessoal.

A seguir delineam-se cada uma dessas etapas que foram realizadas no interior de tais contextos educacionais (Quadro 1):



**Quadro 1** – Caracterização do contexto da pesquisa.

| <b>Local da Pesquisa</b>        | <b>Professoras Supervisoras</b> | <b>Público-Alvo (Licenciandos)</b> | <b>Turmas da Aplicação</b>                                      |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| IFAM Campus Manaus Centro       | 1                               | 13                                 | 1º e 2º ano do curso técnico de nível médio integrado a química |
| IFAM Campus Distrito Industrial | 1                               |                                    | 1º ano do curso técnico de nível médio integrado a eletrônica   |
| Escola Estadual Ruy Araújo      | 1                               |                                    | 2º e 3º ano do ensino médio regular                             |

Fonte: Arquivo pessoal.

### 2.7.1 Diagnóstico

A primeira etapa da pesquisa-ação consistiu em realizar diagnóstico para conhecimento da situação global. “Todos os manuais a respeito das fases/etapas da pesquisa-ação sugerem que o trabalho se inicie com um diagnóstico da situação para posterior planificação da ação a ser empreendida” (GHEDIN e FRANCO, 2011, p.239-240). Este diagnóstico envolve a formulação do problema da pesquisa, o contexto no qual surge esse problema, além das informações relacionadas aos participantes do estudo e o meio no qual estão inseridos.

Para adentrar e estudar determinados meios sociais é necessário realizar alguns procedimentos pré-estabelecidos em conformidade com os documentos legais que preservam a integridade de seres humanos participantes de pesquisas. Por essa razão, apresenta-se na seção a seguir a etapa da submissão do Projeto de Pesquisa ao Comitê de Ética na Pesquisa.

#### 2.7.1.1 Submissão do Projeto de Pesquisa ao Comitê Nacional de Ética em Pesquisa

O Projeto de Pesquisa foi submetido ao Comitê Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, para avaliação dos aspectos bioéticos inerentes ao trabalho, segundo a Resolução nº196 de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996), que rege as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

O direcionamento do Projeto de Pesquisa ao CONEP foi realizado pela Plataforma Brasil (Base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos), disponível no endereço: <http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/login.jsf>. Nessa Plataforma, inicialmente, foram realizados os cadastros dos pesquisadores, em seguida, para a submissão do trabalho foram anexados além do Projeto de Pesquisa, os seguintes documentos:

- Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos: Termo de Compromisso assinado pelo responsável pela Instituição proponente da pesquisa (APÊNDICE A);

- Cartas de Anuências: Documentos que conferem autorização para a realização da pesquisa nas Instituições Educativas (APÊNDICE B);
- Carta de Informação sobre a Pesquisa: Documento destinado às direções escolares e aos professores supervisores e licenciandos de química do Projeto Uirapuru (APÊNDICE C), com a finalidade de apresentar a pesquisa aos participantes;
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE: Documento que exige a assinatura do indivíduo, garantindo a participação deste na pesquisa (APÊNDICE D).

Após o envio dos documentos e alegar compromisso geral em relação ao que foi declarado, o protocolo de pesquisa submetido foi direcionado a um Comitê de Ética na Pesquisa – CEP da região no dia 29 de junho de 2015 e recebeu o seguinte Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE), ou o número de identificação do projeto: 46696715.9.0000.0005. O trabalho foi avaliado pelo CEP da Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado (FMT-HVD), localizado em Manaus – AM, o qual teve a responsabilidade de analisar detalhadamente o estudo proposto e, após período de avaliação, emitiu o parecer consubstanciado de número 1.168.115 (APÊNDICE E), na data 03 de agosto de 2015 a respeito da aprovação para realização da pesquisa.

De posse do parecer favorável a realização da pesquisa, iniciou-se o processo de diagnóstico, como mencionado na seção a seguir.

#### *2.7.1.2 Diagnóstico por observação direta intensiva por observação participante*

O primeiro diagnóstico foi realizado nas três escolas por meio da técnica de pesquisa da observação direta intensiva por observação participante, ou observação ativa que “consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. [...]. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste” (LAKATOS e MARCONI, 2003, p. 194).

A finalidade da observação participante, de acordo com Chizzoti (2001, p. 90), é fazer:

uma descrição ‘fina’ dos componentes de uma situação: os sujeitos em seus aspectos pessoais e particulares, o local e suas circunstâncias, o tempo e suas variações, as ações e suas significações, os conflitos e a sintonia de relações interpessoais e sociais, e as atitudes e os comportamentos diante da realidade.

A partir dessa descrição, o pesquisador pretende “provocar o esclarecimento de uma situação para uma tomada de consciência pelos próprios pesquisados dos seus problemas e das condições que os geram, a fim de elaborar os meios e estratégias de resolvê-los”

(CHIZZOTI, 2001, p.104). Para isso, é necessário que seja realizado além do resumo descritivo, registros das observações, que pode ser por meio de fotografias, filmagens, anotações, entre outras formas.

Fazendo uso dessa técnica de pesquisa, buscou-se entender o comportamento real dos participantes da pesquisa, suas próprias situações e como constroem a realidade em que atuam, ou seja, quais as condições daquela escola em relação ao laboratório de química e aos recursos didático-pedagógicos, quais as metodologias utilizadas pelos professores como alternativa ao uso do laboratório, entre outros questionamentos.

Na situação de Pesquisadora, por não pertencer ao grupo observado, e integrar-se a ele com o objetivo de investigá-lo, o tipo de observação participante nesse caso configurasse como artificial, denominação essa tratada por Gil (2008).

Gil (2008) levanta as ponderações de Florence Kluckhohn (1946, apud GIL, 2008, p.104) para tratar das vantagens de utilizar a observação participante em pesquisas sociais:

- I- Facilita o rápido acesso a dados sobre situações habituais em que os membros das comunidades se encontram envolvidos;
- II- Possibilita o acesso a dados que a comunidade ou grupo considera de domínio privado;
- III- Possibilita captar as palavras de esclarecimento que acompanham o comportamento dos observados.

Para conhecer as situações habituais em que os participantes da pesquisa encontram-se normalmente envolvidos, realizou-se a apreciação inicial a partir da primeira visita aos ambientes educacionais focos da pesquisa (IFAM Campus Manaus Centro, IFAM Campus Distrito Industrial e a Escola Estadual Ruy Araújo), no momento em que solicitou-se autorização, por meio das cartas de anuência, para realização do estudo nessas Instituições.

Após esse momento, continuou-se mantendo contato com o público-alvo deste trabalho: as professoras supervisoras de química do Projeto Uirapuru (total de três professoras, sendo uma de cada escola) e os bolsistas de iniciação a docência do subprojeto de química (total de treze licenciandos), que nos passaram dados sobre a rotina de atividades que o programa de iniciação a docência estabelece, assim como informações a cerca das infraestruturas que as escolas dispõem (como laboratório de química, sala de informática e multimídias, entre outros ambientes e recursos). O conhecimento de tais fatores nos deu embasamento para selecionarmos a amostragem do estudo e definirmos como seriam estruturadas as demais etapas da pesquisa.

O contato com os participantes do estudo continuou por meio das reuniões do Projeto Uirapuru, ocorridas no IFAM Campus Manaus Centro, que possibilitou conhecer a

organização do Programa, os trabalhos que vêm sendo desenvolvidos, e os eventos promovidos para divulgar as produções dos pibidianos.

Essa etapa preliminar possibilitou a inserção gradativa da pesquisadora no campo de estudo. Este momento foi fundamental para estabelecer o contato necessário, esclarecer as finalidades da pesquisa a ser desenvolvida e favorecer a realização de outros diagnósticos adotando uma técnica de pesquisa distinta, como mostra-se na seção a seguir.

#### *2.7.1.3 Diagnóstico por observação direta extensiva por questionário*

Os demais diagnósticos foram realizados nas três escolas por meio da técnica de pesquisa da observação direta extensiva por questionário. O diagnóstico com aplicação de questionário ocorreu com os licenciandos de química do Projeto Uirapuru, com os professores supervisores da área de química do referido Programa e com os alunos do ensino médio.

O instrumento do tipo uniformizado não exigia a identificação do participante e foi estruturado de forma mista, com questões abertas, aquelas em que o interrogado mantém sua subjetividade, e questões fechadas, as que oferecem alternativas a serem escolhidas. Sobre a ordem das questões, obedeceu-se a norma geral conhecida como ‘técnica do funil’ comentada por Gil (2008, p.127): “cada questão deve relacionar-se com a questão antecedente e apresentar maior especificidade”.

Laville e Dionne (1999, p.184) comentam que o questionário uniformizado, ou seja, com a mesma sequência de questões e de alternativas para todos os participantes “facilita a compilação e a comparação das respostas escolhidas e permite recorrer ao aparelho estatístico quando chega o momento da análise”, no caso das questões de cunho quantitativo.

Em seu aspecto geral, tentou-se manter o indicado por Laville e Dionne (1999, p.186): “um questionário curto, atraente em sua apresentação, com questões simples e claras (o que não exclui obrigar o interrogado a refletir), um modo de resposta fácil de compreender [...]”. Além disso, adotou-se as seguintes sugestões de Lakatos e Marconi (2003, p. 201): “junto com o questionário deve-se enviar uma nota ou carta explicando a natureza da pesquisa, sua importância e necessidade de obter respostas, tentando despertar o interesse do recebedor”.

Antes da aplicação dos questionários realizou-se o teste do instrumento de coleta de dados, procedimento conhecido como pré-teste (APÊNDICE F), que caracteriza-se como uma prova preliminar do questionário.

De acordo com Gil (2008, p. 134) “o pré-teste é realizado mediante a aplicação de alguns questionários (de 10 a 20) a elementos que pertencem à população pesquisada. [...] e

sejam típicos em relação ao universo”. Dessa forma, escolheu-se para participar do processo uma pequena amostra de licenciandos e professores supervisores de química do Projeto Uirapuru. O teste foi realizado com o primeiro questionário aplicado a esses participantes após uma apresentação introdutória da pesquisa e exposição de um modelo de animação.

O objetivo deste delineamento foi aperfeiçoar o instrumento de coleta de dados tendo em vista proporcionar-lhe validade e precisão, e evitar utilizar um material com falhas na redação ou na complexidade ou desnecessidade das questões.

Após o teste, seguiu-se as recomendações de Lakatos e Marconi (2003, p. 203): “Verificadas as falhas, deve-se reformular o questionário, conservando, modificando, ampliando ou eliminando itens; explicitando melhor alguns ou modificando a redação”.

Em seguida, houve a aplicação definitiva dos questionários. No total, utilizou-se três tipos diferentes de questionários para obter diagnósticos, são eles (Quadro 2):

**Quadro 2** - Diagnósticos por observação direta extensiva por questionários.

| <b>Diagnóstico</b>                   | <b>Público-Alvo</b>                                                     | <b>Objetivo</b>                                                                               |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diagnóstico 01<br>(APÊNDICE G)       | Licenciandos e Professores Supervisores de química do Projeto Uirapuru. | Verificar as dinâmicas inerentes aos métodos de ensino adotados nas escolas pesquisadas.      |
| Diagnóstico 02<br>(APÊNDICE H)       | Licenciandos de química do Projeto Uirapuru.                            | Analisar os conhecimentos prévios dos bolsistas a cerca do software Power Point.              |
| Diagnóstico 03<br>(APÊNDICE I, J, L) | Alunos do ensino médio.                                                 | Examinar os conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio sobre as temáticas selecionadas. |

Fonte: Arquivo pessoal.

Para a definição do Diagnóstico 03 contou-se com a colaboração de alguns bolsistas de iniciação à docência na tomada de decisão em relação às temáticas, às questões do diagnóstico, e na seleção das ações a serem realizadas durante a aplicação das animações computacionais.

Na próxima seção apresenta-se a segunda etapa da pesquisa-ação: a Elaboração do Plano de ação.

### 2.7.2 Elaboração do Plano de ação

A pesquisa-ação caracteriza-se como um estudo projetivo, pois remete-se constantemente ao planejamento das ações. O Plano de ação é entendido como uma exigência

fundamental para a estratégia metodológica da pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011), pois esse planejamento disponibiliza as diretrizes do estudo e facilita a visão dinâmica dos aspectos envolvidos.

O Plano de ação desta pesquisa (Quadro 3) sistematiza as atividades selecionadas, as justificativas de execução dessas atividades, as estratégias utilizadas, o responsável por cada fase, além do local e data de implemento.

**Quadro 3** - Plano de ação da Pesquisa.

| <b>Atividade</b>                         | <b>Justificativa</b>                                                                                                                                                                          | <b>Estratégia</b>                                                                                                                                                    | <b>Responsável</b>                                                                                                                       | <b>Local</b>                                                                                  | <b>Data</b>              |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Produção de modelos de animações.        | Os modelos de animações tem a finalidade de servirem como referência durante as oficinas pedagógicas.                                                                                         | Desenvolver as animações por meio das ferramentas do software Power Point 2010.                                                                                      | Pesquisadora.                                                                                                                            | IFAM Campus Manaus Centro.                                                                    | 30/06/2015 a 17/04/2016. |
| Oficina Pedagógica do Power Point.       | A oficina tem por objetivo capacitar os bolsistas de iniciação à docência de química do Projeto Uirapuru a criarem animações no software Power Point.                                         | Apresentar o software, suas ferramentas básicas, e os principais efeitos presentes nas animações. Auxiliar os participantes a reproduzirem os modelos de referência. | Pesquisadora. Participação dos bolsistas de iniciação à docência de química do Projeto Uirapuru (PIBID/IFAM).                            | IFAM Campus Manaus Centro.                                                                    | 26/11/2015 e 27/11/2015. |
| Aplicação das animações em sala de aula. | A aplicação em sala de aula oportuniza o uso do recurso pelos licenciados que fazem parte da pesquisa e favorece a apreciação pelos alunos, possibilitando a posterior avaliação do material. | Apresentar as animações aos alunos utilizando computador e projetor de imagens Data Show.                                                                            | Pesquisadora e bolsistas de iniciação à docência de química do Projeto Uirapuru (PIBID/IFAM). Participação das professoras supervisoras. | IFAM Campus Manaus Centro.<br>IFAM Campus Distrito Industrial.<br>Escola Estadual Ruy Araújo. | 14/08/2015 a 06/05/2016. |

Fonte: Arquivo pessoal.

### 2.7.3 Implementação do Plano de ação

#### 2.7.3.1 *Produção de modelos de animações*

Os modelos de animações foram construídos no software Microsoft Power Point 2010. Os recursos foram elaborados de acordo com conteúdos previamente selecionados de cada série do ensino médio:

- Animações do 1º ano do ensino médio: Mudança de estado físico da água; O movimento das moléculas nos estados físicos da matéria;
- Animações do 2º ano do ensino médio: O efeito dos catalisadores na velocidade das reações química; As reações de oxidação e redução;
- Animações do 3º ano do ensino médio: Oxidação de álcool - O teste do bafômetro; Oxidação de aldeído - A formação do espelho de prata.

Alguns dos modelos construídos foram reproduzidos pelos bolsistas de iniciação à docência na oficina pedagógica, como exposto na seção a seguir, e o tutorial de como desenvolvê-los estão disponíveis no *site*, Produto Educacional desta Dissertação.

#### 2.7.3.2 *Oficina pedagógica*

A finalidade da oficina pedagógica foi capacitar os bolsistas de iniciação à docência de química do Projeto Uirapuru a manipularem a tecnologia escolhida, ou seja, o software Power Point, para assim criarem as animações voltadas para o ensino de química.

Essa etapa promovida pela pesquisa-ação para participar da elaboração dos recursos e aprender seu significado é posto por Ghedin e Franco (2011) como uma expectativa de ação em relação aos participantes.

A oficina ocorreu na sala do Projeto Uirapuru do PIBID/IFAM localizada no prédio do IFAM Campus Manaus Centro, nos dias 26 e 27 de novembro de 2015. No primeiro dia, as atividades ocorreram no horário das 13:30 às 17:30h, e no segundo dia deu-se das 08:00 às 12:00h.

O delineamento da oficina deu-se a partir do diagnóstico aplicado previamente com os participantes sobre os conhecimentos prévios dos mesmos a cerca do Power Point (APÊNDICE H). Os resultados obtidos dos questionários embasaram as atividades pré-estabelecidas.



No primeiro momento da oficina, os licenciandos conheceram os princípios do Power Point, e o motivo deste software ter sido escolhido para a produção das animações. Em seguida, os participantes realizaram atividades envolvendo as ferramentas básicas do software, construíram algumas vidrarias do laboratório de química e executaram os principais efeitos do software, construindo animações de caráter simples. A última atividade proposta foi a elaboração de animações direcionadas ao ensino de química, onde lançou-se como atividade extra-oficina o desafio para a produção de uma animação com um tema pré-definido: Titulação ácido-base.

Para finalizar a oficina aplicou-se uma avaliação (APÊNDICE M) para verificar as opiniões dos participantes, assim como os desempenhos de cada um. O detalhamento desta capacitação consta no Plano de Ensino (Quadro 4), que foi elaborado de acordo com as diretrizes do Alinhamento Construtivo, uma proposta de John Biggs, que leva em consideração a perspectiva do aluno e estabelece os resultados pretendidos de aprendizagem. Dessa forma, o planejamento estabelece não apenas as atividades de ensino que serão realizadas pelo docente, mas também as atividades de aprendizagem que serão concretizadas pelos alunos, assim como de que forma será avaliado cada resultado alcançado.

Mendonça (2015, p.111) diz que “na perspectiva do Alinhamento Construtivo, o professor não inicia pensando sobre o que ele vai ensinar, mas sobre quais resultados ele pretende alcançar com o seu ensino. Ou seja, o que ele deseja que os estudantes aprendam”. Nesse sentido, expõe-se o planejamento da oficina com ênfase nos resultados de aprendizagem que pretendeu-se que os participantes alcançassem: Identificar e utilizar as ferramentas básicas do software Power Point, além de construir no software animações voltados ao ensino de química.

**Quadro 4** – Plano de ensino da Oficina pedagógica do Power Point.

| <b>OFICINA PEDAGÓGICA DO POWER POINT</b>                                   |                                                                                                                                 |                                                                                                 |                                                                                                     |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Data:</b> 26 e 27 de Novembro de 2015.                                  |                                                                                                                                 | <b>Local:</b> Sala do Projeto Uirapuru no IFAM Campus Manaus Centro.                            |                                                                                                     |                                                                              | <b>Carga-horária:</b> 04h/dia.                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Resultado Pretendido de Aprendizagem</b>                                | <b>Conteúdos prévios</b>                                                                                                        | <b>Conteúdos envolvidos</b>                                                                     | <b>Atividades de ensino</b>                                                                         | <b>Atividades de aprendizagem</b>                                            | <b>Recursos</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>Avaliação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Identificar e utilizar as ferramentas básicas do software Power Point;     | Conhecimentos básicos sobre o uso do computador (ligar e desligar a máquina, iniciar o software Power Point e salvar arquivos). | - Pacote Office;<br>- Software Power Point;<br>- Animações computacionais no ensino de química. | Apresentar o software Power Point (1h);                                                             | Interagir durante a apresentação;                                            | - Computador;<br>- Projetor de imagens (Data show);<br>- Apontador a laser;<br>- Modelos de animações construídos pela pesquisadora;<br>- Quadro branco;<br>- Pincel de quadro branco;<br>- Apagador de quadro. | - Verificação da capacidade de utilizar as ferramentas do software e construir animações;<br>- Aplicação de questionário para conferir se o participante identifica as animações construídas no Power Point como recurso a ser utilizado para melhoria do ensino de química e de sua formação inicial. |
|                                                                            |                                                                                                                                 |                                                                                                 | Expor as ferramentas básicas e os principais efeitos do software para a criação de animações (02h); | Identificar os recursos que o software oferece para a produção de animações; |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                            |                                                                                                                                 |                                                                                                 | Instruir a construção de vidrarias do laboratório de química no software Power Point (01h);         | Manipular o software para criar vidrarias do laboratório de química;         |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                            |                                                                                                                                 |                                                                                                 | Auxiliar a produção de animações simples no software Power Point (02h);                             | Construir animações de caráter simples no software;                          |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Construir no software Power Point animações voltadas ao ensino de química. |                                                                                                                                 |                                                                                                 | Orientar a produção de animações voltadas ao ensino de química no software (02h).                   | Produzir as animações voltadas ao ensino de química.                         |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Fonte: Arquivo pessoal.

### 2.7.3.3 Aplicação das animações

A utilização das animações em sala de aula foi realizada pelos bolsistas de iniciação à docência e monitorada pela pesquisadora e pelas professoras supervisoras do Projeto Uirapuru.

Para a aplicação das animações, estabeleceu-se o quantitativo de duas turmas de cada série do ensino médio, definidas de acordo com as séries que os licenciandos desenvolvem atividades dos projetos de intervenção do Projeto Uirapuru. Participaram da aplicação um total de 161 alunos do ensino médio das escolas pesquisadas.

No IFAM Campus Manaus Centro selecionou-se turmas do curso técnico em química, e no IFAM Campus Distrito Industrial turmas do curso técnico em eletrônica, sendo os dois na modalidade integrado ao ensino médio. A escolha desse último curso foi motivada pela ausência do curso técnico em química no catálogo de cursos desse Campus, e também por esse curso apresentar disciplina da área de química em sua estrutura curricular. E na Escola Ruy Araújo, as turmas selecionadas foram do ensino médio regular.

As aplicações das animações do Power Point ocorreram no turno matutino no segundo semestre do ano de 2015 e primeiro semestre de 2016. A atividade ocorreu de acordo com a lógica do Quadro 5:

**Quadro 5** – Turmas e locais das Aplicações das animações.

| <b>Animação</b>        | <b>Turmas da Aplicação</b>                           | <b>Local da Pesquisa</b>        | <b>Quantitativo</b> |
|------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1º ano do ensino médio | Curso técnico de nível médio integrado a química.    | IFAM Campus Manaus Centro       | 64 alunos           |
|                        | Curso técnico de nível médio integrado a eletrônica. | IFAM Campus Distrito Industrial |                     |
| 2º ano do ensino médio | Curso técnico de nível médio integrado a química.    | IFAM Campus Manaus Centro       | 55 alunos           |
|                        | Ensino médio regular.                                | Escola Estadual Ruy Araújo      |                     |
| 3º ano do ensino médio | Ensino médio regular.                                | Escola Estadual Ruy Araújo      | 42 alunos           |

Fonte: Arquivo pessoal.

No primeiro momento, fez-se um diagnóstico com os alunos do ensino médio, onde eles responderam um questionário sobre os conhecimentos prévios da temática a ser trabalhada por meio das animações (APÊNDICE I, J, L). Em seguida, o licenciando fez a exposição do tema e apresentou a animação com a utilização do projetor de imagens. Como finalização desta etapa, aplicou-se um segundo questionário com os alunos do ensino médio

com questões sobre o conteúdo trabalhado e sobre o recurso utilizado para avaliar a contribuição das animações no ensino da química (APÊNDICE N, O, P). Os bolsistas de iniciação à docência e professoras supervisoras também participaram desse teste de verificação e avaliaram além da contribuição deste recurso no ensino, a colaboração das animações na formação inicial dos professores de química (APÊNDICE Q).

A análise dos dados obtidos foi realizada da seguinte forma: as respostas fechadas dos questionários foram extraídas e apresentadas estatisticamente por meio de porcentagens e expostas em gráficos, já as respostas abertas deram ênfase às múltiplas percepções dos participantes e facilitaram a exploração das diferentes interpretações possíveis sobre a contribuição das animações no ensino de química, bem como na formação inicial dos professores. As análises dos dados obtidos neste trabalho são abordadas no Capítulo 3. E a seguir, sinaliza-se para a metodologia escolhida para divulgar os resultados e saberes levantados no direcionamento desta pesquisa.

## **2.8 Socialização dos saberes e divulgação externa**

Pretende-se alcançar o compartilhamento do construído nesta pesquisa por meio de apresentações de trabalhos em eventos científicos, assim como, por meio de publicações em revistas da área educacional. Os critérios para escolha de tais eventos e periódicos serão demarcados pela amplitude de suas disseminações de informações, seja em âmbito local, regional, nacional ou internacional. Almeja-se com essa atitude alcançar um número significativo de educadores.

Enfatiza-se que, em um primeiro momento, é imprescindível socializar o parecer do estudo com os envolvidos direto ou indiretamente das etapas realizadas, oferecendo assim a oportunidade desses incorporarem em suas práticas profissionais os resultados de uma pesquisa educativa, visando solucionar problemas no processo de ensino-aprendizagem, como previsto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química.

## **2.9 Procedimentos de criação do Produto Educacional da Dissertação**

O Mestrado em Ensino Tecnológico do qual os pesquisadores fazem parte é classificado como Mestrado Profissional. Este tipo de Programa de Pós-graduação prevê o desenvolvimento de um Produto que será socializado com a comunidade em geral. A CAPES (BRASIL, 2012, p.3) determina que “a dissertação do Mestrado Profissional da Área de

Ensino deve, necessariamente, apresentar um produto educacional que possa ser disseminado, analisado e utilizado por outros professores”. Entre as 8 atuais categorias de produtos e tecnologias educativas que a CAPES (BRASIL, 2013b) recomenda, têm-se as seguintes modalidades: Protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais, Propostas de ensino, Material textual, Materiais interativos, Atividades de extensão, Desenvolvimento de aplicativos, Programa de rádio e TV, e Mídias educacionais (sendo que nesta última modalidade incluem-se animações, simulações, vídeos, experimentos virtuais, ambientes de aprendizagens, páginas de internet, jogos, entre outros).

A partir de reflexões a cerca de como disseminar o resultado da pesquisa, determinou-se que o Produto Educacional mais viável para esta Dissertação seria constituído por um *site*, produto inserido na modalidade de Mídias educacionais, pois este recurso permite o alcance de diversos setores da sociedade de forma simultânea e o compartilhamento de informações.

O *site*, como um artefato tecnológico digital, “situa-se, para além de um espaço que possibilita a produção e a distribuição de conteúdos educativos, como um espaço relacional de compartilhamento e trocas sociais” (BASSANI et al, 2013, p. 291).

O objetivo deste Produto é auxiliar professores no desenvolvimento e no uso de animações no ensino de química, assim como contribuir na aprendizagem de conceitos químicos pelos alunos. Para isso, o *site* disponibiliza exemplares de animações voltados para o ensino de química, e além disso, oferece um Tutorial de como criar animações computacionais no software Power Point. Nesse sentido, o Tutorial configura-se como um Subproduto Educacional da Dissertação e insere-se na modalidade de Material textual, que tem como exemplos os Manuais, Guias, Textos de apoio e similares.

Para a construção do *site* utilizou-se as ferramentas do *Google Sites*, onde inicialmente cadastrou-se uma conta de usuário do Google para ter acesso ao correio eletrônico do Gmail e possibilitar a criação da página da *web*. Em seguida, definiu-se o nome do *site*, selecionou-se o tema da página e adicionou-se as informações e materiais pré-definidos.

As informações foram organizadas de acordo com o *layout* a seguir (Figura 5), seguindo a lógica das subpáginas:

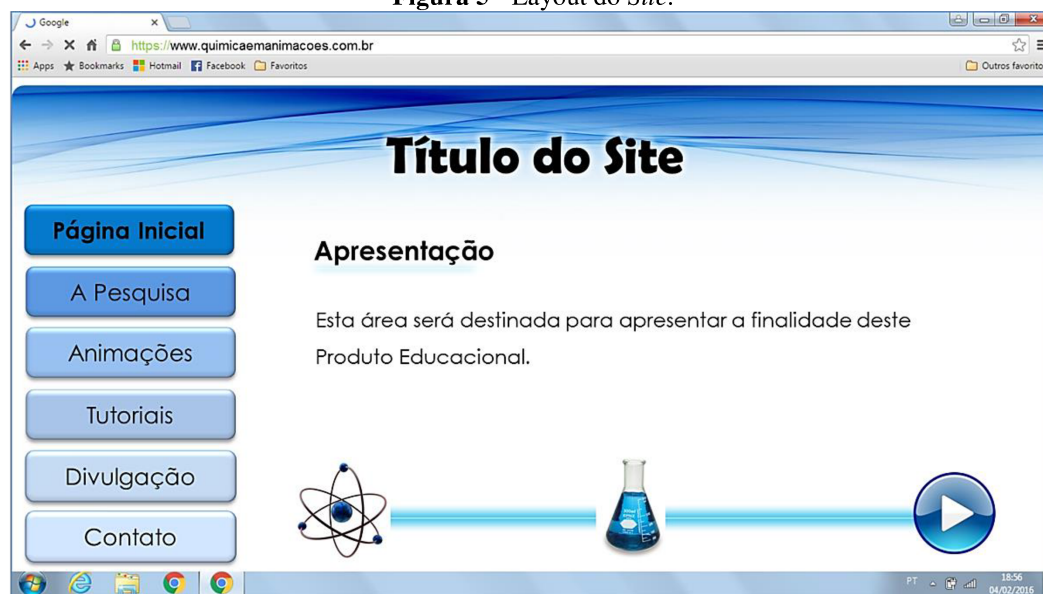
- Página inicial, apresenta a finalidade do Produto Educacional;
- A pesquisa, contém uma síntese do trabalho desenvolvido;
- Animações, disponibiliza alguns materiais desenvolvidos no percurso da pesquisa;
- Tutorial, disponibiliza o material como Livro Digital, sendo o mesmo anexado na subpágina, o que permite a sua visualização direta, e ainda fornece o *link* da Plataforma *on line* onde o material foi publicado. Para o Tutorial ser apresentado como Livro Digital, o

escrito elaborado no software Word (do Pacote Office 2010) foi salvo no formato PDF (*Portable Document Format*), e divulgado na Plataforma de publicação *on line* ISSUU, mediante cadastro prévio na Plataforma. Além desse formato do Tutorial, a subpágina disponibiliza-o como PDF para *download*.

- Divulgação, apresenta os trabalhos acadêmicos desenvolvidos pelos pesquisadores sobre a temática em questão, e divulgados em eventos científicos e periódicos da área;
- Contato, contendo o *e-mail* dos pesquisadores, com o intuito de discutir a temática com interessados.

Essa disposição em subpáginas facilita o acesso à informação de forma sistemática.

**Figura 5 - Layout do Site.**



Fonte: Arquivo pessoal.

Espera-se através deste Produto Educacional contribuir para a discussão e ampliação do uso da tecnologia no ensino e colaborar no desenvolvimento de outros recursos didáticos voltados para o ensino de química.

Na seção a seguir apresenta-se a análise e interpretação dos resultados obtidos neste trabalho.

### **CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS**

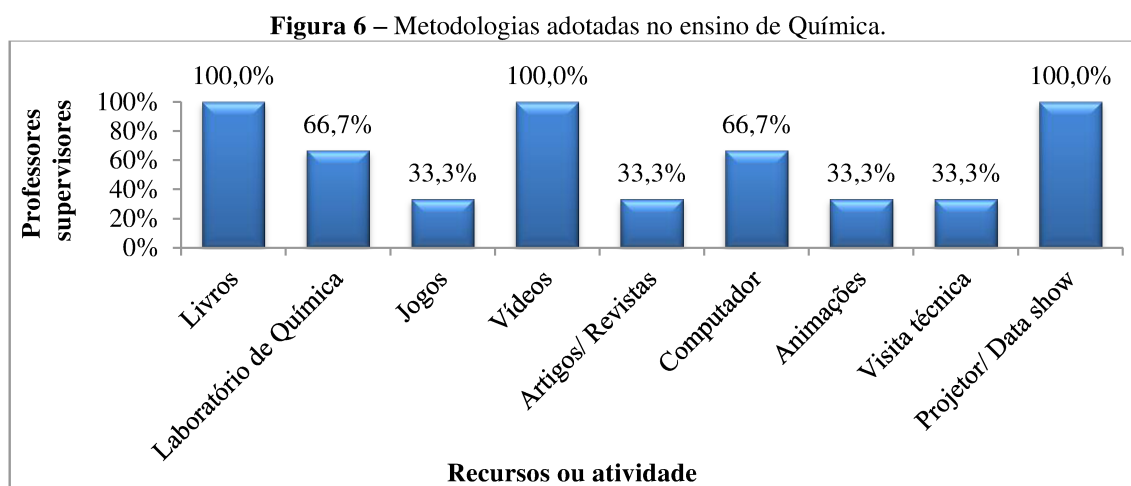
Esta seção dá significado aos resultados qualitativos e analisa os resultados quantitativos estatisticamente, apresentando-os, quando necessário, por meio de gráficos da categoria informativo, do tipo coluna.

A seguir demonstra-se a análise dos resultados obtidos.

### 3.1 Diagnóstico - Metodologias adotadas no ensino de química nas escolas pesquisadas

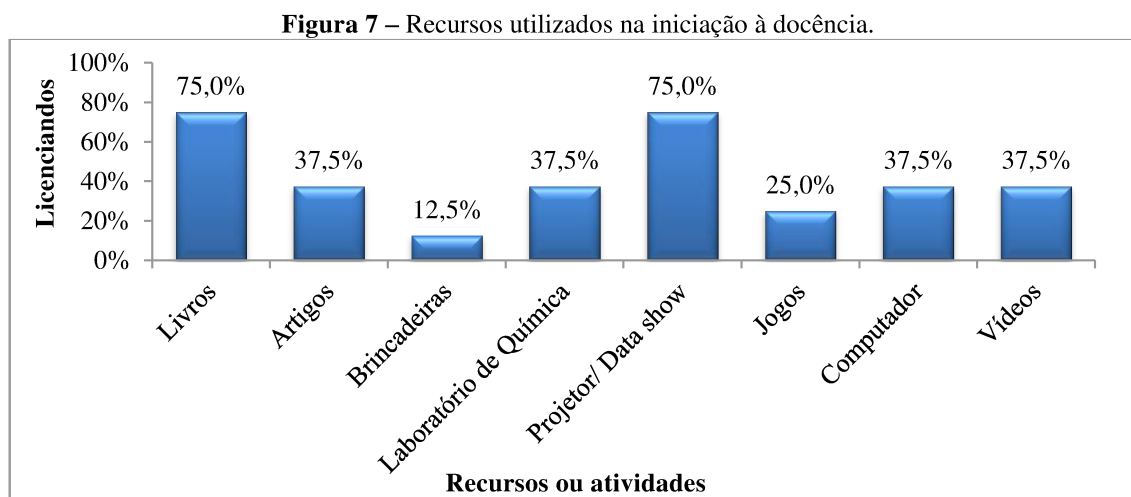
O objetivo deste diagnóstico (APÊNDICE G) foi verificar as dinâmicas inerentes aos métodos de ensino de química adotados nas escolas pesquisadas. Participaram desta etapa um total de 13 bolsistas de iniciação à docência e 3 professores supervisores do Projeto Uirapuru da área de química. Utilizou-se nesta seção códigos específicos para expressar as visões subjetivas dos participantes: “BO” para os bolsistas de iniciação à docência, “PS” para os professores supervisores e “AL” para os alunos do ensino médio.

Inicialmente, o questionário abordou sobre os recursos ou atividades que foram ou são utilizadas nas aulas de química. Os professores supervisores responderam que costumam utilizar (Figura 6):



Fonte: Arquivo pessoal.

Quando questionados sobre quais recursos ou atividades, os bolsistas de iniciação à docência mais utilizam na iniciação à docência, eles citaram (Figura 7):



Fonte: Arquivo pessoal.

Sobre a frequência com que os conteúdos específicos de química são trabalhados de forma experimental, 66,7% dos professores supervisores informaram que raramente realizam aulas práticas e 33,3% disseram que trabalham de forma experimental. E 92,3% dos licenciandos afirmaram que utilizam frequentemente aula prática quando atuam como bolsistas de iniciação à docência PIBID e 7,7% afirmaram que utilizam raramente.

Os professores supervisores foram questionados se em suas aulas, em algum momento, foi utilizado um recurso ou metodologia alternativa ao uso do laboratório para apresentar uma experimentação, e 66,7% deles responderam que não. Dos supervisores que responderam que sim, citaram que utilizam vídeos-aulas para demonstrações. E 75% dos bolsistas de iniciação à docência disseram que não utilizam um recurso ou metodologia alternativa ao uso do laboratório de ensino. Dos que utilizam, citaram também vídeos como material utilizado.

A cerca da utilização de animações computacionais básicas como recursos para auxiliar no ensino de química, 66,7% dos professores supervisores mencionaram que já utilizaram em suas aulas. Um deles citou que adquiriu o material pela internet em *site* específico, e que um dos conteúdos trabalhados com auxílio deste recurso foram os processos químicos industriais envolvendo reações inorgânicas. E 100% dos bolsistas de iniciação à docência mencionaram que nunca utilizaram animações computacionais como recurso auxiliar as atividades do PIBID.

A respeito da utilização do software Power Point para elaborar materiais didáticos, 100% dos professores supervisores disse que utilizam frequentemente o software para elaborar apresentações de slides. E dos bolsistas de iniciação à docência, apenas 87,5% utilizam. Sendo que destes, 85,7% utilizam frequentemente e 14,3% raramente utilizam. O licenciando BO01 disse que *“Preparo as aulas a serem ministradas em Power Point, pois desta forma consigo ministrar o conteúdo de maneira mais rápida e ainda tirar dúvidas dos alunos”*; O bolsista de iniciação à docência BO02 garantiu que *“Praticamente todas as aulas desenvolvidas utiliza o Power Point para introduzir a parte teórica dos assuntos que serão trabalhados”*. E o licenciando complementa que um dos temas abordado por meio de material produzido no Power Point foram os modelos atômicos.

Das respostas obtidas, verificou-se que o Power Point é utilizado pelos participantes do Projeto Uirapuru (área química) apenas para produção de slides, não sendo mencionado por eles a elaboração de nenhum outro tipo de material didático, a exemplo das animações computacionais. Além disso, constatou-se que os docentes costumam pesquisar recursos



mediáticos, como as animações, em páginas específicas da internet. Essa última constatação evidencia que acertou-se na escolha do *site* como Produto Educacional desta Dissertação.

O questionário visou identificar também a contribuição do PIBID na formação inicial dos seus bolsistas de iniciação à docência. Os professores supervisores visualizam que: “Os alunos do Projeto PIBID vivenciam o trabalho no ensino de forma prática, preparando exercícios, planejando aulas teóricas e práticas, elaborando jogos, preparando experimentos e trabalhando projetos de pesquisa voltados ao ensino” (PS01); “*O PIBID dá oportunidade desses alunos conhecerem a rotina de uma escola antes de ingressar nela como professor assumindo a turma*” (PS02); “*O PIBID contribui proporcionando experiências que o licenciando viveria apenas quando se tornasse professor*” (PS03).

Os licenciandos ratificam tais afirmações, quando mencionam que a contribuição do PIBID começa na “*experiência na sala de aula*” (BO01); “*experiência prolongada na escola, pois permite que o bolsista possa torna-se membro da comunidade escolar*” (BO02); “*nos proporciona uma experiência necessária para nossa formação*” (BO03). E essa contribuição do PIBID perpassa pela “*aprendizagem de métodos novos e técnicas de ensino*” (BO04); “*A partir das atividades realizadas no PIBID, pude ter mais segurança na atuação como professora. Assim como tive a oportunidade de aprender diversas estratégias de ensino*” (BO05); “*O PIBID nos possibilita conhecer além da teoria que vemos em sala de aula, nos permite se sentir um aluno-professor*” (BO06); e permite ainda, como disse o bolsista BO07: “*um novo olhar na minha formação como professora*”. O bolsista BO08 relatou que “*a contribuição é de grande importância, pois nos proporciona a troca de conhecimento, ser um futuro professor pesquisador, e manter o desenvolvimento de metodologias inovadoras*”; E o BO09 disse que o PIBID contribui ainda “*na construção de projetos, abre a visão sobre ciência e o que é ser pesquisador*”.

A partir das respostas, pode-se verificar que os bolsistas de iniciação à docência conseguiram interpretar o objetivo do Projeto Uirapuru, que é contribuir na formação inicial de professores através do desenvolvimento de competências e habilidades didático-científicas e da criação de estratégias metodológicas inovadoras para o ensino de ciências, para efeito de melhoria na qualidade do processo de ensino-aprendizagem nas escolas públicas do Amazonas.

Na questão sobre as oportunidades, em termos de formação profissional, que um bolsista de iniciação à docência PIBID tem em relação a um aluno de licenciatura que não participa do programa, o professor supervisor PS01 acredita que entre as oportunidades, destacam-se “*antecipadamente vivenciar o ambiente de sala de aula, desenvolver pesquisas*

*voltadas para o ensino e contribuir nas aulas do professor titular da disciplina*”; O PS02 destaca *“o tempo de permanência e o conhecimento da rotina da escola*”; Enfim, o PIBID oportuniza *“diversas experiências*”, como disse o PS03. Experiências essas que foram detalhadas pelos bolsistas: O BO01 citou a *“experiência profissional na área docente*”; BO02 – *“a vivência da sala de aula antes da formação*”; BO03 – *“o primeiro contato com os alunos*”; BO04 – *“convivência com professores e alunos, conhecimento da realidade escolar, participação nas atividades da escola e conhecimento do funcionamento pedagógico*”; BO05 – *“as experiências adquiridas com os estudos em grupo*”; BO06 – *“conhecimento de novas metodologias*”; BO07 – *“abrir oportunidades de conhecer o que é ser professor-pesquisador*”; BO08 – *“a maturidade intelectual adquirida*”.

Em linhas gerais, pode-se inferir a partir deste diagnóstico, que todos os envolvidos no Projeto Uirapuru (área de química) têm ampla noção da contribuição deste na formação docente dos que dele participa, e da interferência positiva do PIBID na construção de diversos aspectos da dimensão acadêmico-profissional.

### **3.2 Diagnóstico – Conhecimentos prévios dos licenciandos sobre o Power Point**

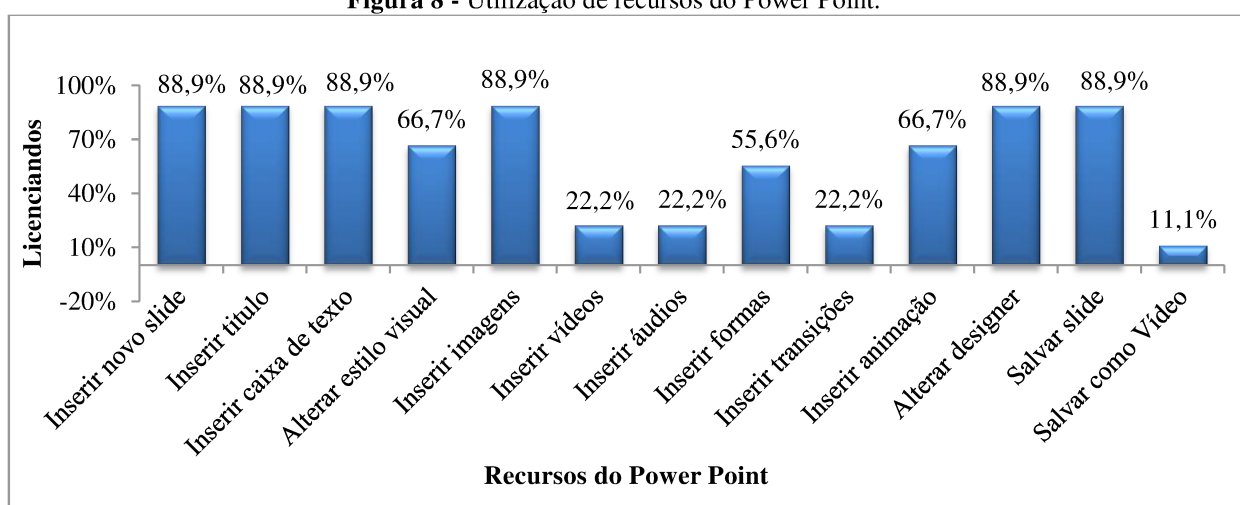
O delineamento da oficina deu-se a partir do diagnóstico realizado antecipadamente, submetido via *e-mail*, sobre os conhecimentos prévios que os licenciandos de química do Projeto Uirapuru têm a cerca do Power Point (APÊNDICE H).

O primeiro questionamento do diagnóstico tratava da posse do computador. Dos participantes da oficina, 88,9% possuem computador. As máquinas utilizadas na capacitação, com exceção de uma, foram as pessoais, os notebooks de cada participante, pois nem todos os computadores da sala do PIBID, onde ocorreu a oficina, possuíam o Pacote Office instalado. O notebook, por ser um computador portátil, facilita o acesso e possibilita o desenvolvimento das animações a qualquer momento, independente do lugar.

A respeito da versão do Pacote Office instalado em seus computadores, 33,3% dos participantes têm a versão 2007, 44,4% têm a versão 2010 e 11,1% apresentam o Pacote Office versão 2013. O Microsoft Power Point 2016 é a última versão do software, e nenhum dos participantes possui essa versão. O fato da maioria dos participantes utilizarem a versão 2010, a mesma versão utilizada na instrução da oficina, facilitou a seleção e o desenvolvimento das atividades, e favoreceu a resoluções dos impasses no momento da produção, haja visto que há alterações das ferramentas ou recursos do software de acordo com a versão do Pacote Office.

De acordo com a Figura 8, quando questionados se já utilizaram o Power Point para criar apresentações de slides, 88,9% dos participantes disseram que sim. O diagnóstico verificou também quais recursos do Power Point os participantes sabem utilizar, percebe-se ainda que a maioria deles (88,9%) sabem realizar ações como inserir novo slide, título, caixa de texto extra, imagens, alterar o designer e salvar o slide. Além disso, 66,7% deles sabem alterar o estilo visual do slide e inserir animações, assim como formas (55,6%). Um número bem menor de participantes (22,2%) sabe inserir vídeos, áudios, transições aos slides e salvá-lo como vídeo (11,1%).

**Figura 8 - Utilização de recursos do Power Point.**



Fonte: Arquivo pessoal.

Esses são recursos básicos do software Power Point e a manipulação deles tornam-se necessários para desenvolver as animações. Dessa forma, o diagnóstico contribuiu para selecionar as atividades que pudessem apresentar aos participantes os recursos que eles não conhecem e oportunizar a exploração deles, para assim conhecerem as diversas possibilidades de uso desse software.

### 3.3 Avaliação da Oficina Pedagógica do Power Point

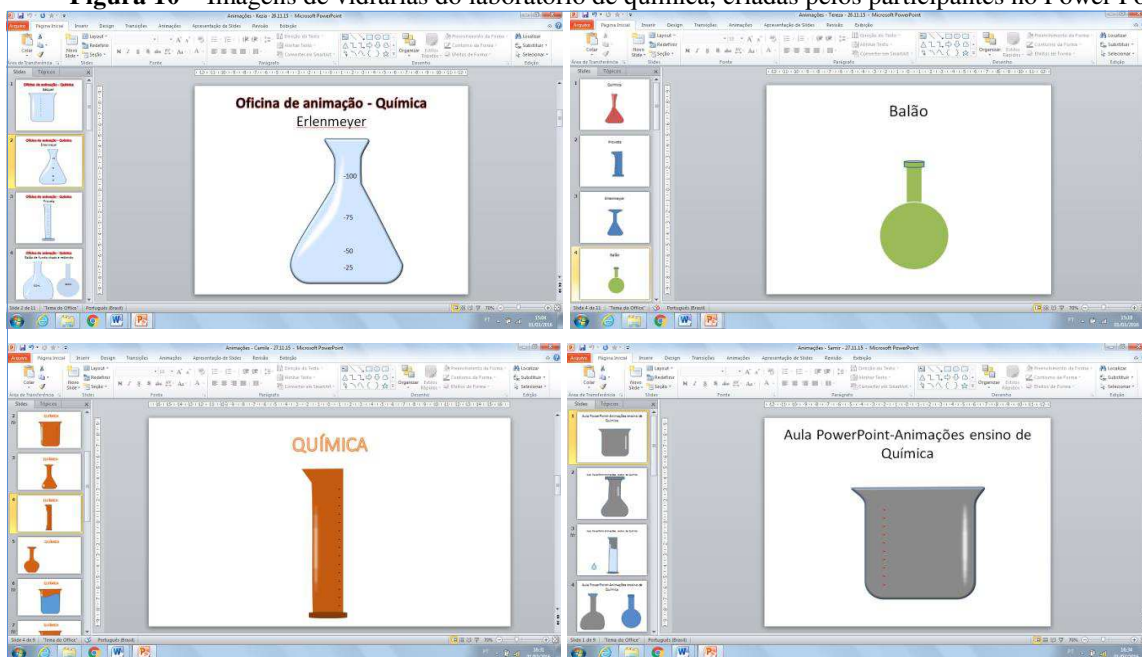
Durante as atividades propostas na Oficina Pedagógica, os bolsistas de iniciação à docência manipularam com facilidade as ferramentas básicas do software (Figura 9) e construíram algumas vidrarias do laboratório de química, como por exemplo: béquer, erlenmeyer, proveta e balão volumétrico (Figura 10).

**Figura 9 -** Participantes manipulando as ferramentas básicas do software Power Point.



Fonte: Arquivo pessoal.

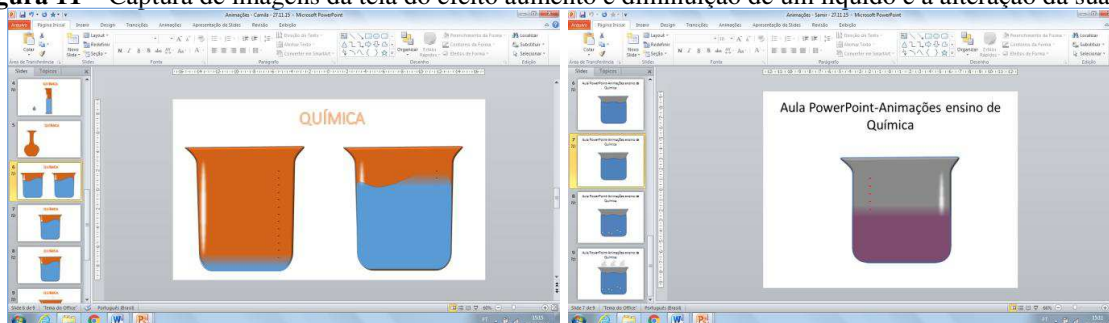
**Figura 10 –** Imagens de vidrarias do laboratório de química, criadas pelos participantes no Power Point.



Fonte: Arquivo pessoal.

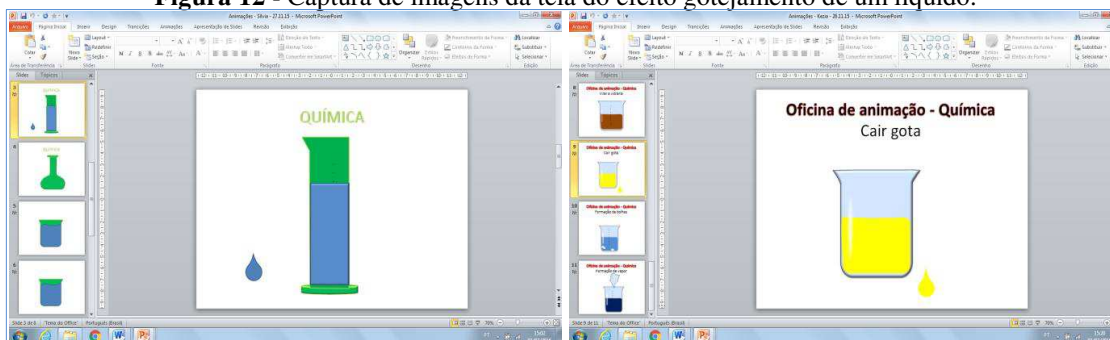
Além disso, executaram os principais efeitos do software, construindo animações de caráter simples, simulando ações que normalmente fazem parte dos experimentos de química, como: o aumento ou diminuição de um determinado líquido, a alteração da cor de um líquido (Figura 11), o gotejamento de um líquido (Figura 12), o desprendimento de gases (Figura 13), entre outras ações.

**Figura 11 –** Captura de imagens da tela do efeito aumento e diminuição de um líquido e a alteração da sua cor.



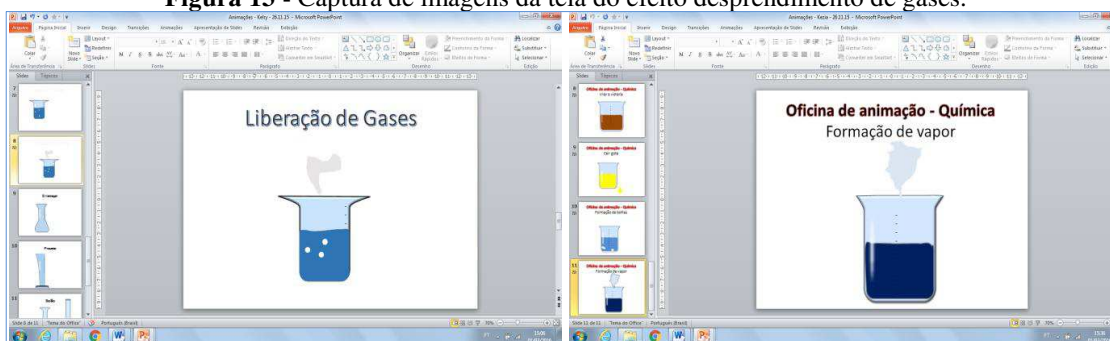
Fonte: Arquivo pessoal.

**Figura 12 - Captura de imagens da tela do efeito gotejamento de um líquido.**



Fonte: Arquivo pessoal.

**Figura 13 - Captura de imagens da tela do efeito desprendimento de gases.**

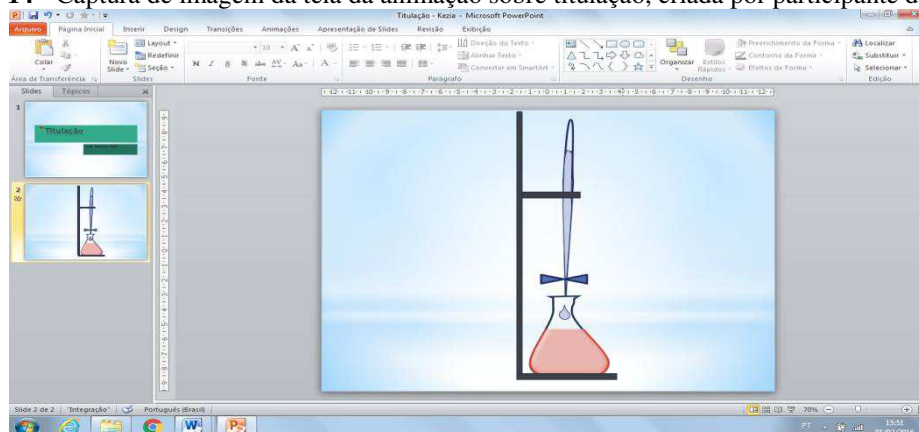


Fonte: Arquivo pessoal.

A última atividade proposta foi a elaboração de animações direcionadas ao ensino de química, onde lançou-se como atividade extra-oficina o desafio para a produção independente de uma animação com um tema pré-definido: Titulação ácido-base. Dos participantes envolvidos, apenas um retornou com o material produzido (Figura 14). E nesse caso, vale ressaltar, que o participante em questão não tem posse de computador doméstico, mas esta condição não serviu como entrave para a realização do que foi proposto, haja visto que o mesmo faz uso de máquinas disponibilizadas pelo Projeto Uirapuru do PIBID. Esse interesse particular em desenvolver as animações revela a contribuição deste recurso na formação inicial do professor de química e evidencia o quanto este pode contribuir também na melhoria do ensino desse componente curricular.

Ainda sobre essa atividade extra-oficina, os demais participantes justificaram a não realização da tarefa por conta da elevada carga de atribuições relacionadas ao término de seus cursos de graduação, assim como a implementação de seus projetos de intervenção do PIBID, que necessitam de muito foco e comprometimento para alcançar as metas desejadas.

**Figura 14** - Captura de imagem da tela da animação sobre titulação, criada por participante da oficina.



Fonte: Arquivo pessoal.

Para finalizar a oficina, realizou-se uma avaliação, aplicando-se um questionário (APÊNDICE M) para verificar as opiniões dos participantes a cerca da oficina, assim como os desempenhos de cada um.

Das questões expostas, 100% dos participantes acreditam que as animações criadas no Power Point podem ser utilizadas como recurso ao ensino, identificaram as animações como importante ferramenta para o ensino de química, acreditam que o Power Point pode ser utilizado para criar recursos para outras disciplinas, afirmaram que é possível o uso do Power Point para criar animações na Instituição de ensino em que estudam ou trabalham e inferiram que utilizariam este recurso em suas aulas.

Dentre as principais dificuldades para professores utilizarem o Power Point para criar animações nas escolas, 50% dos participantes sinalizaram a falta de interesse do Professor e a complexidade na produção das animações e 66,7% deles disseram que a falta do projetor de imagens (Data show) na escola seria um entrave para utilizar as animações em sala de aula.

A respeito da satisfação em participar da oficina, 100% demonstraram satisfeitos em relação à instrução e aos materiais desenvolvidos. Sendo que 66,7% deles sentem-se capazes de produzir animações no Power Point sem nenhuma instrução e avaliaram seus desempenhos na oficina como Bom, e 33,3% tem dúvida se realmente conseguiriam produzir sem auxílio e acharam Ótimos seus desempenhos.

Fazendo-se uma avaliação dos aspectos gerais da Oficina, pode-se inferir que a atividade integrou teoria e prática motivando os participantes ao uso do recurso, o que comprovou-se durante as atividades propostas onde foi notório o interesse e envolvimento de cada participante. A possibilidade de desenvolver seu próprio recurso didático gerou estímulo, e as produções individuais demonstraram o êxito e aproveitamento da atividade. Lembrando



que tal observação vai além do fato de nem todos os participantes darem retorno com o material proposto extra-oficina.

Na seção a seguir, apresentam-se as experiências obtidas com as aplicações das animações em sala de aula.

### 3.4 Aplicação das animações em sala de aula

A etapa da aplicação das animações em sala de aula foi iniciada com o diagnóstico a cerca dos conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio sobre as temáticas selecionadas da química para serem trabalhadas por meio das animações computacionais (APÊNDICE I, J, L). Em seguida, após a apresentação do recurso com suas devidas explicações, houve a avaliação da contribuição deste recurso para o ensino de química (APÊNDICE N, O, P).

Como já mencionado no Capítulo 2, que trata das perspectivas metodológicas da pesquisa, para as aplicações das animações, estabeleceu-se o quantitativo de duas turmas de cada série do ensino médio, definidas de acordo com as séries que os bolsistas de iniciação à docência desenvolvem atividades de intervenção do Projeto Uirapuru. Sendo que no caso do IFAM Campus Manaus Centro, selecionou-se turmas do curso técnico em química, e no IFAM Campus Distrito Industrial turmas do curso técnico em eletrônica, sendo os dois na modalidade integrado ao ensino médio. Participaram desta etapa um total de 161 alunos do ensino médio das escolas pesquisadas. A seguir, detalha-se os resultados obtidos com tais aplicações.

#### 3.4.1 - Animações do 1º ano do ensino médio

As animações do 1º ano do ensino médio foram trabalhadas com turmas do IFAM Campus Manaus Centro e IFAM Campus Distrito Industrial, com um total de 64 alunos (Figura 15).

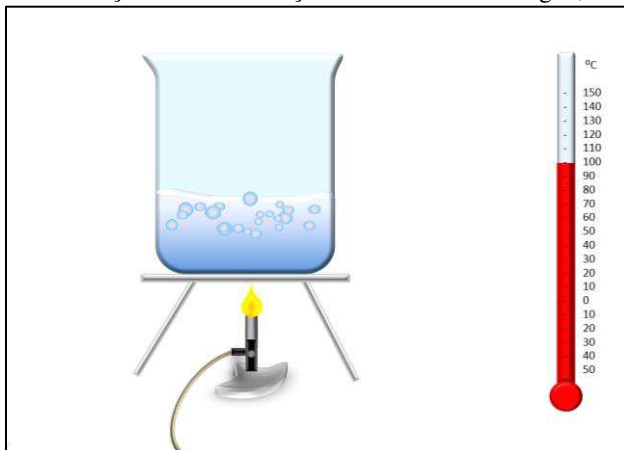
**Figura 15** - Aplicação de animação do 1º ano do ensino médio no IFAM Campus Manaus Centro (a esquerda) e IFAM Campus Distrito Industrial (a direita).



Fonte: Arquivo pessoal.

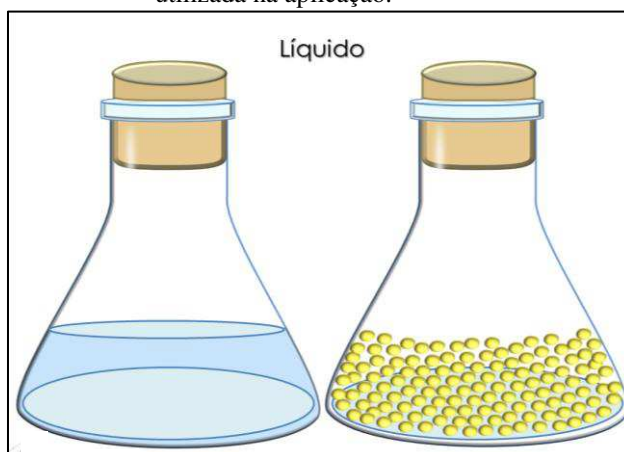
As temáticas abordadas no 1º ano foram: Mudança de estado físico da água (Figura 16); e o movimento das moléculas nos estados físicos da matéria (Figura 17).

**Figura 16** - Captura de tela da animação sobre mudança de estado físico da água, utilizada na aplicação.



Fonte: Arquivo pessoal.

**Figura 17** - Captura de tela da animação sobre o movimento das moléculas nos estados físicos da matéria, utilizada na aplicação.



Fonte: Arquivo pessoal.

A aplicação iniciou com o diagnóstico sobre os conhecimentos prévios dos alunos a respeito das temáticas selecionadas de química (APÊNDICE I). Em seguida, houve a apresentação da animação com suas devidas explicações. Após, foi aplicado um questionário de avaliação (APÊNDICE N), com a reaplicação das mesmas questões propostas anteriormente, para comparar as respostas e verificar a influência da animação na construção de conceitos químicos. Os resultados obtidos nesta etapa, ou seja, as respostas corretas alcançadas, estão organizados no Quadro 6.



**Quadro 6** – Comparação dos resultados obtidos antes e após o uso das animações no 1º ano do ensino médio.

| <b>Questões da temática selecionada</b>                                                                                                                | <b>Diagnóstico</b> | <b>Avaliação</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Quais os estados físicos da água ou estados de agregação da matéria?                                                                                   | 77,3%              | 95,5%            |
| As transformações de um estado físico para outro são denominadas mudanças de estado físico da matéria. Marque as mudanças de estado físico da matéria. | 13,6%              | 72,7%            |
| Quais os pontos de fusão e de ebulição da água pura?                                                                                                   | 36,4%              | 68,2%            |

Fonte: Arquivo pessoal.

Por meio desta comparação das respostas obtidas antes e após a aplicação da animação, constata-se aumentos significativos nas respostas corretas obtidas após o uso do recurso, da ordem respectivamente de 18,2%, 59,1% e 31,8%. Portanto, pode-se inferir, de antemão, que este recurso tem possibilidades de provocar melhorias no ensino de química.

As demais questões do teste de verificação tratavam dos julgamentos dos alunos sobre o recurso. A questão seguinte indagava se o aluno aprova o uso das animações computacionais na sala de aula, e das respostas obtidas 92,2% dizem que aprovam o uso deste material. Quando questionados se acreditam que o uso das animações no ensino de química ajuda na exposição dos conteúdos mais abstratos ou mais complexos pelos professores, 85,9% afirmaram que acreditam que a animação auxilia na exibição de determinados conteúdos, e 93,8% acreditam que o uso da animação facilitou a compreensão do conteúdo ensinado. Quando colocados diante da seguinte hipótese: ‘Se por acaso, existir algum motivo que impossibilite que o professor realize a experiência no laboratório, ele poderia explicar o conteúdo utilizando as animações computacionais como uma alternativa?’ 82,8% dos alunos afirmaram que as animações podem ser utilizadas como alternativa ao uso do laboratório.

Para finalizar a avaliação, os alunos foram instigados a fazer comentários sobre as animações computacionais, e entre as diversas respostas obtidas, destacam-se: AL01 – “*É uma excelente metodologia! Facilita bastante a compreensão do conteúdo e torna a aula mais dinâmica, pois as animações atraem a atenção do aluno*”; outro aluno comentou que além de facilitar a compreensão do conteúdo, “*potencializa a qualidade da aula*” (AL02); e os demais comentaram: AL03 – “*Eu achei bastante interessante, prático e claro. Como foi explicado, existem certas reações que demorariam dias para acontecer e que podem ser representadas rapidamente através das animações e de uma forma onde seja fácil o entendimento*”; AL04 - “*As animações ajudam a entender os procedimentos e também como ocorrem os fenômenos químicos*”; AL05 - “*Bom, as animações são realmente ótimas, pois as aulas se tornam bem mais dinâmicas, possibilitando os alunos a entenderem os assuntos com*

clareza, e, ao mesmo tempo se sentir como se estivesse realmente em um laboratório”; AL06 – “Ajudam pois alguns alunos aprendem melhor vendo o assunto ou experimento em animação, e facilita o aprendizado até para aqueles que tem muita dificuldade”.

Alguns dos alunos comentaram sobre a qualidade do recurso: “São muito bem explicativas e muito bem feitas. Demostram bem as atividades realizadas e dá mais possibilidade de compreensão e explicação” (AL07); “Muitos professores já utilizam desse recurso, embora não seja tão produtivo como está presente no momento” (AL08); “São ótimas e inovadoras, pois facilitam a aprendizagem dos alunos, assim como torna-se mais fácil de relembrar o assunto por meio das imagens” (AL09); “É uma ideia criativa e didática. Que pode auxiliar no ensino em alguns casos, mas em outros, acho que não seria a melhor opção, pois ver em vídeo é uma coisa, ao vivo pode ser outra. Enfim, parabéns pela ideia, precisamos de inovação, algo que saia dessa monotonia” (AL10).

Alguns dos pesquisados deram sugestões para o uso das animações: “Essas animações serviriam mais como um complemento pós ou pré-aula prática” (AL11); “Achei bem legal, pois você pode ver o que acontece naquela experiência antes de realizá-la, digamos que dá para ver melhor” (AL12).

Um dos alunos que disse que não acredita que as animações podem ser alternativas ao uso do laboratório justificou sua resposta dizendo que “as animações são muito ‘perfeitas’, ou seja, não dão abertura aos erros ou variáveis de algum experimento químico”, o aluno completou: “na prática, às vezes, o aluno aprende a solucionar esses problemas, coisa que visualizando em animações, não” (AL13). O ponto destacado pelo aluno é realmente de grande importância. Utilizando de tal observação, inferimos que as futuras animações podem ser revistas e modificadas, sendo inseridos em seus roteiros alguns ‘erros propositais’ para demonstrar aos expectadores todos os possíveis desdobramentos do experimento.

Alguns dos alunos, principalmente os do técnico em química, comentaram que as animações podem ser encaradas como alternativas, mas demonstraram preocupação a respeito da substituição do laboratório pelo uso das animações: “Facilitam o entendimento, mas não substitui uma aula prática” (AL14). “As animações facilitam sem dúvida, porém algumas experiências necessitam ser feitas no laboratório, mas essas animações seriam uma alternativa, já que alguns professores estão dispensando o uso do laboratório pelo fato do corte na insalubridade” (AL15); “Com o avanço da tecnologia, as animações serão ainda mais abrangentes e úteis como no caso da nossa instituição hoje em dia: os professores de química não estão podendo levar os alunos ao laboratório por falta de verba e com isso os

*alunos não podem observar na prática como a teoria acontece. Assim, as animações se tornam bastante úteis*” (AL16).

Apesar da preocupação dos alunos a respeito de uma possível substituição do laboratório por outros recursos didáticos, motivados principalmente por conta do cenário atual em que alguns professores evitam o uso deste ambiente de ensino, como os mesmos relataram, enfatizou-se sempre que esse não é o objetivo deste trabalho.

Em contrapartida, outros alunos ressaltaram que *“As animações podem ser úteis em vários sentidos. Pode-se reduzir os custos laboratoriais, economizar tempo, além de facilitar a aprendizagem do aluno”* (AL17); e ainda, *“são muito bacanas, principalmente para aquelas escolas que não tem laboratório, seria muito aberto para que os jovens aprendessem mais”* (AL18). Nesse sentido, verificou-se que os alunos, em sua maioria, alcançaram a compreensão do verdadeiro objetivo deste trabalho, e foram além em suas interpretações a cerca desse recurso, conseguindo visualizar a questão econômica que a utilização das animações poderia beneficiar as escolas. De fato, esse é um ponto a se chamar atenção, até por que, como mencionado no início deste trabalho, entre os principais argumentos que justificam o pouco uso de espaços diferentes do ambiente da sala de aula e, especificamente o laboratório de ensino, encontram-se os argumentos de ordem pedagógica, estrutural, humana e ordem econômica.

### 3.4.2 - Animações do 2º ano do ensino médio

As aplicações do recurso no 2º ano do ensino médio ocorreram com turmas do IFAM Campus Manaus Centro e Escola Estadual Ruy Araújo, com um total de 55 alunos (Figura 18).

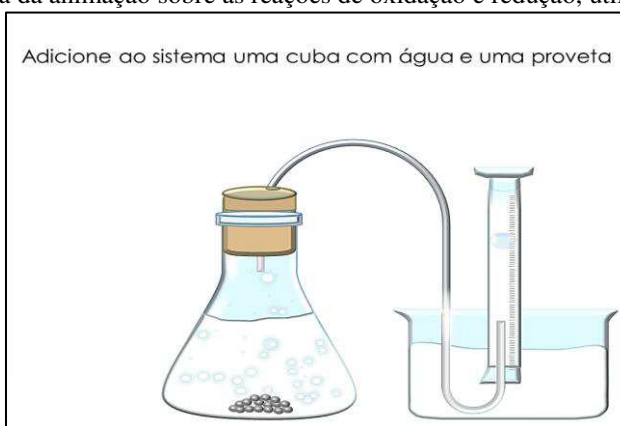
**Figura 18** - Aplicação de animação do 2º ano do ensino médio no IFAM Campus Manaus Centro (a esquerda) e Escola Estadual Ruy Araújo (a direita).



Fonte: Arquivo pessoal.

As temáticas abordadas no 2º ano foram: As reações de oxidação e redução (Figura 19); e o efeito dos catalisadores na velocidade das reações química (Figura 20).

**Figura 19** - Captura de tela da animação sobre as reações de oxidação e redução, utilizada na aplicação.



Fonte: Arquivo pessoal.

**Figura 20** - Captura de tela da animação sobre o efeito dos catalisadores na velocidade das reações química, utilizada na aplicação.



Fonte: Arquivo pessoal.

A aplicação da animação nesta série seguiu a ordem das etapas: diagnóstico a cerca dos conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio sobre as temáticas selecionadas da área de química; apresentação da temática e da animação; e avaliação da contribuição deste recurso para o ensino de química.

Os dados obtidos do diagnóstico (APÊNDICE J) e da averiguação da contribuição da animação para a construção de conceitos químicos (APÊNDICE O) estão organizados no Quadro 7, com menção aos acertos alcançados pelos alunos:

**Quadro 7** – Comparação dos resultados obtidos antes e após o uso das animações no 2º ano do ensino médio.

| Questões da temática selecionada               | Diagnóstico | Avaliação |
|------------------------------------------------|-------------|-----------|
| O que é catalisador?                           | 76,5%       | 97,1%     |
| O catalisador é consumido durante a reação?    | 88,2%       | 100%      |
| O catalisador aumenta a quantidade de produto? | 50%         | 64,7%     |
| Conceitue oxidação.                            | 80,9%       | 90,9%     |
| Conceitue redução.                             | 85,7%       | 90,7%     |

Fonte: Arquivo pessoal.

Por meio desta comparação das respostas obtidas antes e após a aplicação da animação, constata-se ampliações, que vão de 5% a 20,6%, após o uso do recurso. Enfatiza-se também o resultado expressivo de 100% alcançado na questão sobre o consumo do catalisador durante as reações químicas. A partir desta análise, observa-se que, mesmo que o aumento dos acertos não tenha se mostrado tão significativo em alguns quesitos, mas este recurso provocou sim melhorias no ensino de química, principalmente no que tange à construção de conceitos da área.

As demais questões da avaliação do recurso tratavam das apreciações dos alunos sobre as animações. A próxima questão investigava se o aluno aprova o uso das animações computacionais na sala de aula, e das respostas obtidas 96,4% dizem que aprovam o uso do recurso. Em seguida, questionou-os se os mesmos acreditam que o uso das animações no ensino de química ajuda na exposição dos conteúdos mais abstratos ou mais complexos pelos professores, e 96,4% deles responderam que sim. A respeito da compreensão do conteúdo facilitada pelo uso da animação, 98,2% dos alunos acreditam que este recurso facilita o processo de ensino-aprendizagem. Quando colocados diante da seguinte hipótese: ‘Se por acaso, existir algum motivo que impossibilite que o professor realize a experiência no laboratório, ele poderia explicar o conteúdo utilizando as animações computacionais como uma alternativa?’ 94,5% dos alunos responderam que sim.

Finalizando a avaliação, os alunos foram estimulados a tecer comentários sobre as animações computacionais, e entre as várias opiniões citadas, sobressai-se: AL01 – *“Gostei. É uma forma de entender o conteúdo que está sendo ministrado, então, é bem-vindo”*; AL02 – *“Ajuda a compreender melhor, além de explicar, a professora pode mostrar, para melhor entendimento”*; AL03 – *“Os professores poderiam trabalhar mais em cima das animações para aula ficar mais estimulante”*.

Alguns alunos mencionaram que as animações evitam o contato da turma com situações perigosas que poderiam ocorrer no laboratório: *“De maneira segura e interativa, ajudou a compreender melhor o que foi explicado”* (AL04); *“É um ótimo método de mostrar aos alunos certos tipos de experiências, como algumas mais complexas e perigosas, mas não esquecendo que sempre é bom ter algo na prática”* (AL05).

A respeito da qualidade do recurso, alunos comentaram que: *“foi bem programado”* (AL02); *“São muito importantes, porém, para substituir aulas práticas é necessário um nível de realismo muito grande no detalhamento visual”* (AL03).

Os alunos admitiram que as animações podem ser alternativas viáveis: *“A animação é boa, pois ajuda muito, por que muitas escolas não tem os produtos adequados”* (AL07);

Lembraram da ausência do laboratório em algumas escolas: “*Muitas das vezes, não temos o laboratório disponível, e o uso das animações ajuda muito o aluno a entender o assunto, sem contar que é bem prático e rápido*” (AL08); E alguns mencionaram a carência das aulas experimentais: “*Geralmente, não fazemos experimentos, então na minha opinião, o uso das animações computacionais ajudará o aluno a compreender o conteúdo que muitas vezes não compreendem por não ter uma ilustração*”.

Os alunos também sugeriram: “*A animação deve ser utilizada em conjunto com a aula prática, pois promove um contato teórico divertido e em seguida uma observação real do visto na teoria*” (AL04); E alertaram: “*As animações facilitam o conteúdo, mas não substituem o laboratório, que é essencial ao técnico em química*” (AL05). Sobre esse alerta, já mencionou-se que nosso objetivo é propor uma alternativa para o uso do laboratório, principalmente para escolas que não possuem este ambiente de ensino, como alguns alunos mesmo comentaram, e não é de forma alguma, substituir o laboratório por este recurso.

### 3.4.3 - Animações do 3º ano do ensino médio

As animações do 3º ano do ensino médio foram aplicadas em turmas da Escola Estadual Ruy Araújo, com um total de 42 alunos (Figura 21).

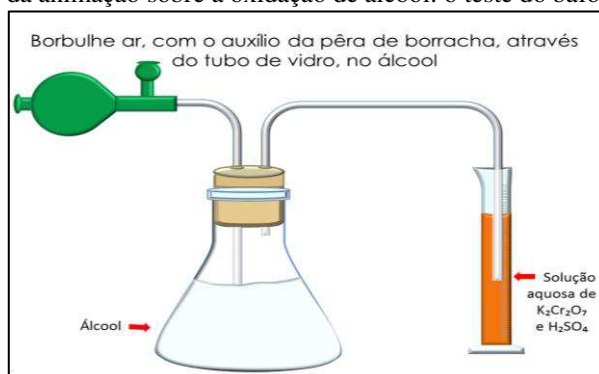
**Figura 21** - Aplicação de animação do 3º ano do ensino médio na Escola Estadual Ruy Araújo.



Fonte: Arquivo pessoal.

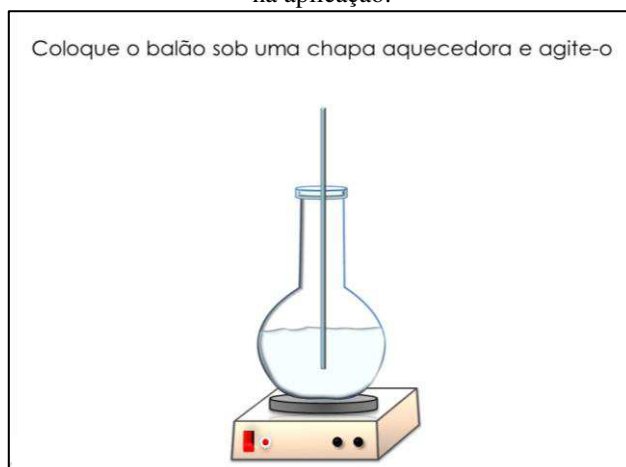
As temáticas abordadas no 3º ano foram: Oxidação de álcool - o teste do bafômetro (Figura 22); e oxidação de aldeído - a formação do espelho de prata (Figura 23).

**Figura 22** - Captura de tela da animação sobre a oxidação de álcool: o teste do bafômetro, utilizada na aplicação.



Fonte: Arquivo pessoal.

**Figura 23** - Captura de tela da animação sobre a oxidação de aldeído: a formação do espelho de prata, utilizada na aplicação.



Fonte: Arquivo pessoal.

Iniciou-se a aplicação da animação com o diagnóstico sobre os conhecimentos prévios dos conteúdos específicos de química que foram trabalhados (APÊNDICE L). Após o diagnóstico, houve a explanação da parte teórica e a apresentação da animação. Posteriormente, um novo questionário foi aplicado para avaliar a influência do recurso para a aquisição de conceitos químicos (APÊNDICE P).

Os dados obtidos, respostas corretas dos questionamentos, através do diagnóstico (APÊNDICE L) e do teste de verificação (APÊNDICE P) estão organizados no Quadro 8:

**Quadro 8** – Comparação dos resultados obtidos antes e após o uso das animações no 3º ano do ensino médio.

| Questões da temática selecionada                                              | Diagnóstico | Avaliação |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| Represente a fórmula geral das funções química álcool e aldeído.              | 38,1%       | 38,1%     |
| Dê exemplos de substâncias que apresentam álcool e aldeído em sua composição. | 42,9%       | 47,6%     |

Fonte: Arquivo pessoal.

Por meio desta comparação das respostas dos pesquisados antes e após a aplicação da animação, observa-se que, em relação às representações das funções químicas, os alunos não demonstraram um melhor rendimento, no entanto, houve um aumento nos acertos sobre os exemplos destas funções.

O fato dos resultados obtidos nesta fase não apresentar um percentual tão elevado, pode está relacionado à seleção dos questionamentos, onde foram escolhidas questões de cunho generalista que não foram tão bem exploradas na animação. Talvez, com perguntas sobre os aspectos mais específicos da animação, receberia-se melhores resultados.

As demais questões da avaliação do recurso tratavam das análises dos alunos sobre as animações. Quando indagados se aprovam o uso das animações computacionais na sala de

aula, se acreditam que o uso das animações no ensino de química ajuda na exposição dos conteúdos mais abstratos ou mais complexos pelos professores, e se acreditam que o uso da animação facilitou a compreensão do conteúdo ensinado, 85,7% dos alunos responderam que sim.

A questão seguinte trazia a seguinte hipótese: ‘Se por acaso, existir algum motivo que impossibilite que o professor realize a experiência no laboratório, ele poderia explicar o conteúdo utilizando as animações computacionais como uma alternativa?’ 80,9% dos alunos responderam que sim.

Completando a avaliação, os alunos elaboraram suas próprias opiniões sobre as animações computacionais, e entre as várias citadas, destaca-se: AL01 – *“É uma melhor forma de aprendizado, creio que traga mais ensinamento para o aluno”*; AL02 – *“Se usassem as animações em todas as ocasiões ajudaria”*; AL03 – *“É uma ótima alternativa, pois facilita a compreensão do conteúdo ensinado. No entanto, poderia colocar um pouco mais de realidade nas animações”*.

Alguns alunos ao opinarem sobre as animações mencionaram o uso do laboratório: *“As animações auxiliam e ajudam os alunos a ter uma boa compreensão do assunto sem precisar estar no laboratório”* (AL04); *“Gostei, achei muito bom, poderia ser assim as aulas, caso haja problema no laboratório, temos a animação na sala”* (AL05). Nota-se com tais argumentos que apesar do aumento dos acertos não ser tão significativo em alguns critérios, mas acredita-se que este recurso provocou melhorias, ainda que pequenas, no ensino de química, principalmente no sentido de que atraiu a atenção dos alunos, e os mesmos fizeram alguns questionamentos sobre o exposto nas animações.

### **3.5 Avaliação das contribuições das animações criadas no Power Point para o Ensino de Química e Formação Inicial de Professores**

Os bolsistas de iniciação à docência e professores supervisoras participaram de um teste de verificação e avaliaram além da contribuição do recurso no ensino, a colaboração das animações na formação inicial dos professores de química (APÊNDICE Q).

O primeiro questionamento da avaliação foi sobre a utilização das animações computacionais em suas aulas. Dos professores supervisores e licenciandos 100% afirmaram que utilizariam sim este recurso.

Dos professores supervisores e dos licenciandos, 100% acreditam que o uso da animação facilitou a compreensão do conteúdo ensinado. Os professores supervisores justificaram dizendo que: PS01 – *“eles conseguiram visualizar o acontecimento como se fosse na prática”*;



o professor supervisor PS02 considerou a animação como um recurso a reforçar o processo de ensino-aprendizagem e cogitou a possibilidade de utilizar a animação anteriormente à ida ao laboratório – *“o aluno tem a oportunidade de observar o que será realizado no laboratório, caso ocorra a aula prática em seguida à aula teórica”*.

Já os bolsistas de iniciação à docência comentaram que: BO01 – *“com as animações os alunos podem visualizar com mais clareza os conteúdos”*; sobre essa clareza, o BO02 mencionou que com as animações *“o entendimento fica mais claro, pois é possível ver o que os livros não podem mostrar, como por exemplo, o movimento das moléculas”* que foi tema de uma das animações aplicadas no 1º ano; o BO03 abordou a questão das reações químicas: *“com as animações fica melhor de visualizar a reação que está ocorrendo”*; e o BO04 citou o exemplo da animação sobre as reações de oxidação e redução, que foi aplicada nas turmas do 2º ano: *“através da animação foi possível compreender a reação de zinco metálico e o ácido clorídrico de maneira mais clara e possibilitou que os estudantes visualizassem a reação de maneira mais didática”*.

Os supervisores e os licenciandos, de forma unânime, perceberam que o uso das animações provocou alteração nos comportamentos dos alunos, como por exemplo: aumentou a participação na aula, atraiu mais a atenção, motivou o estudo, e etc.

Quando questionados se as animações poderiam ser utilizadas como alternativas ao uso pedagógico do laboratório para demonstrar experimentos que foram impossibilitados de ser realizados, os supervisores e os licenciandos responderam 100% que sim. O PS01 justificou que a animação pode ser utilizada como um recurso alternativo *“se o professor souber montar a animação”*; o PS02 comentou que a animação *“facilita a aprendizagem, dando uma visão maior da realidade e do experimento em questão”*; e o PS03 advertiu que as animações podem ser utilizadas, *“porém não devem substituir as aulas práticas no laboratório, visto que estas consolidam o trabalho”*. Sobre essa mesma questão, os licenciandos responderam que: BO01 – *“a animação simula de que maneira o experimento é realizado”*; o BO02 comentou que na animação não existe o risco de ocorrer acidentes como no laboratório: *“pois além do risco que não haverá mais, é mais prático o uso de animações”*; o BO03 indicou que as animações podem sim ser utilizadas, desde que *“como alternativas, a serem apresentadas nas escolas que possuem recursos limitados”*; e o BO04 ratificou que a animação *“é uma alternativa sim, visto que não substitua o laboratório, mas ajuda muito, caso a escola não possua laboratório”*.

Concorda-se com as opiniões pronunciadas e reforça-se que o objetivo deste trabalho é desenvolver animações computacionais básicas visando contribuir na formação inicial de

professores e no ensino de química. Para isto, este trabalho tem como um de seus objetivos específicos, capacitar os licenciados do Projeto Uirapuru (área química) para que os mesmos sejam capazes de produzir seus próprios recursos, e apresenta-se este recurso como uma alternativa para melhoria do ensino de química, como o próprio título do trabalho cita. Não fazendo parte das aspirações dos pesquisadores utilizar este recurso para substituir a aula prática no laboratório. E para ratificar tal pensamento, cita-se novamente Levy (1999, p.166): O maior interesse das animações e simulações, “não é o de substituir a experiência, nem o de tomar o lugar da realidade, mas sim o de permitir a formulação e a exploração rápida de grande quantidade de hipóteses” em relação a um determinado experimento.

Ainda no teste de verificação, perguntou-se, se eles acreditam que o uso de animações pode interferir positivamente no processo de ensino-aprendizagem em química. Dos supervisores e licenciandos, 100% responderam que sim e comentaram que: PS01 – *“Pois o aluno tem a oportunidade de complementar e consolidar as informações teóricas obtidas”*; PS02 – *“Por que os alunos conseguem assimilar melhor com figuras animadas”*; PS03 – *“O recurso visual facilita a aprendizagem, pois permite que o aluno veja o que está acontecendo e não dependa exclusivamente de sua imaginação”*. Tais afirmações consolidam a Teoria base deste trabalho, que é a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, elaborada por Richard Mayer, que diz que “os estudantes aprendem melhor com palavras e imagens do que com palavras apenas” (NASCIMENTO et al., 2014, p.5).

Em relação aos comentários dos bolsistas de iniciação à docência sobre a interferência das animações no processo de ensino-aprendizagem em química, o licenciando BO01 explanou que *“devido o conteúdo teórico de química ser muito abstrato, esse recurso facilita o entendimento do conteúdo”*; o BO02 disse que *“as animações são estratégias que atraem a atenção dos alunos e permitem que a aula se desenvolva com mais facilidade, proporcionando um processo de ensino-aprendizagem mais produtivo”*; o BO03 comentou que *“os alunos se sentem mais motivados e participam mais, o que é um indicador de que eles estão entendendo ou aprendendo”*; e o licenciando BO04 disse que *“é um recurso que chama atenção do aluno, fazendo com que haja melhor compreensão do conteúdo, melhorando o seu rendimento na disciplina e também seu conhecimento”*.

Os participantes foram indagados se os mesmos enxergam as animações como um recurso que contribui na sua formação inicial como professor de química. Dos os professores supervisores, 100% responderam que sim e justificaram dizendo que: PS01 – *“isto torna a aula mais dinâmica e interessante, além disso, motiva o aluno para participar melhor da aula”*; PS02 – *“é interessante sempre aprender novas ferramentas para tentar atrair a*

*atenção do aluno*”; e o professor PS03 complementou que: *“é um recurso a mais para o professor utilizar em sala de aula”*.

Os bolsistas de iniciação à docência mencionaram que as animações contribuem na formação inicial do professor de química, pois *“facilita o manuseio da aula”* (BO01); BO02 – *“as animações são estratégias que podem ser utilizadas principalmente quando a estrutura da escola e até mesmo a inviabilidade do uso de reagentes não permitem a realização de atividades práticas”*; o licenciando BO03 confirmou que as animações contribuem, *“pois é uma forma inovadora de ensinar, facilitando o tempo e na duração da aula, contribuindo assim para minha profissão como uma professora que utiliza recursos didáticos para melhorar o ensino-aprendizagem”*; BO04 – *“Sempre é muito importante fazer uso dos recursos que temos para o ensino de química, pois facilita o aprendizado. É o ensino do professor”*.

Para finalizar a avaliação do recurso pelos professores supervisores, questionou-se se os mesmo teriam interesse em aprender como desenvolver animações computacionais em um software de fácil manuseio, e 100% deles afirmaram que sim.

Diante de tais resultados obtidos, pode-se concluir que as animações foram bem recebidas pelos participantes da pesquisa, e que apesar de alguns indicarem que as animações sejam utilizadas como alternativas e não como substitutas do laboratório de ensino, podemos inferir que o recurso foi bem interpretado do ponto de vista dos aspectos que ele oportuniza, como a aprendizagem significativa, promovida pela associação de palavras e imagens, de acordo com a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia de Richard Mayer. Além disso, pode-se também mencionar que as animações trouxeram melhorias para o ensino e para a formação inicial de professores de química.

Como forma de continuar atuando em prol da popularização da ciência e proporcionar novas perspectivas de estudos que possam derivar desta Dissertação, na próxima seção, expõe-se a socialização dos saberes construídos neste trabalho.

### **3.6 Socialização dos saberes e divulgação externa**

A pesquisa-ação, estratégia de pesquisa selecionada, prevê o retorno da informação aos participantes da pesquisa, por meio da socialização dos saberes construídos e da divulgação externa nos diversos setores interessados, pois como nos diz Ghedin e Franco (2011, p. 244): *“A produção de conhecimento e a socialização de saberes, [...], são tarefas complementares e associadas, principalmente no caso da pesquisa-ação, em que se pretende o*

trabalho coletivo, compartilhado”. E como Thiollent (2011, p.53) reforça: “os resultados devem ser difundidos sem restrição e sem que uma parte se apodere deles exclusivamente”.

A estratégia metodológica selecionada para esta pesquisa permitiu adquirir experiências, produzir conhecimentos e contribuir para discussões relacionadas à temática trabalhada. Esta pesquisa teve apoio, na modalidade de bolsa de estudo, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM, e a socialização do que foi construído tem-se realizado por meio de apresentações de trabalhos em eventos científicos e por meio de publicações em revistas da área educacional.

Em sequência, expõe-se alguns dos trabalhos já realizados:

- Palestra ministrada “Química e Tecnologia: uma forma animada de ensinar” na comemoração alusiva ao dia do químico. A atividade ocorreu no dia 17 de Junho de 2015 no Auditório Jorge Alberto Furtado do IFAM Campus Manaus Centro, no turno vespertino e noturno para alunos e professores da área de química (Figura 24). A palestra tratou do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de química, sinalizando para as animações computacionais.

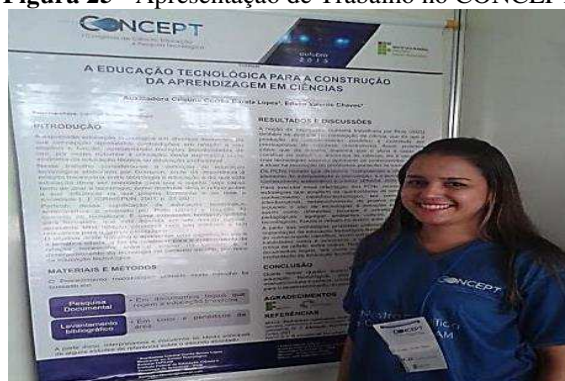
**Figura 24** - Palestra ministrada na comemoração alusiva ao dia do químico.



Fonte: Arquivo pessoal.

- Apresentação do trabalho “A educação tecnológica para a construção da aprendizagem em ciências” no I Congresso de Ciência, Educação e Pesquisa Tecnológica - CONCEPT. A apresentação deu-se no dia 20 de Outubro de 2015, no Espaço Moronguetá, localizado no IFAM Campus Manaus Centro (Figura 25). O trabalho abordou o conceito de tecnologia proposto por Álvaro Vieira Pinto, considerou a definição de educação tecnológica elaborada por Grinspun (2001) e as possibilidades que a educação tecnológica trás para o ensino e aprendizagem em ciências. O trabalho foi publicado nos Anais do CONCEPT (ISBN 978-85-68504-06-2) presente no seguinte *link*: <http://www2.ifam.edu.br/campus/cmc/pesquisa/anais-concept/i-congresso-de-ciencia-educacao-e-pesquisa-tecnologica/2-16>.

**Figura 25 - Apresentação de Trabalho no CONCEPT.**



Fonte: Arquivo pessoal.

- Apresentação do trabalho “A tecnologia no ensino de química e suas contribuições na aprendizagem dos alunos” na I Mostra Científica e Cultural do IFAM. A apresentação deu-se no dia 20 de Outubro de 2015 no Espaço Moronguetá, localizado no IFAM Campus Manaus Centro (Figura 26). A proposta do trabalho foi capacitar alunos do ensino médio integrado ao curso técnico de química, que fazem parte da equipe, a construírem animações computacionais para o ensino de química e posteriormente socializarem o aprendizado e as produções com outros estudantes, com a intenção de contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem de química. O trabalho concorreu a bolsas de estudo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica Júnior – PIBIC Jr aos integrantes da equipe, no entanto, não alcançou nota suficiente para ser contemplado. O trabalho também foi publicado nos Anais do CONCEPT, encontrado no *link*: <http://www2.ifam.edu.br/campus/cmc/pesquisa/anais-concept/i-congresso-de-ciencia-educacao-e-pesquisa-tecnologica/7-3>.

**Figura 26 - Apresentação na I Mostra Científica e Cultural do IFAM.**



Fonte: Arquivo pessoal.

- Apresentação do trabalho “Programa de iniciação à docência: uma prática eficiente para a formação” no XII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE e V Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente - SIPD, com a temática Formação de professores, complexidade e trabalho docente, que ocorreu de 26 a 29 de Outubro de 2015 na

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR (Figura 27). O objetivo deste foi apresentar uma explanação e favorecer a compreensão a cerca dos benefícios da formação de professores construída dentro da profissão, trazendo os princípios que inspiram este tipo de formação, e sinalizando para o PIBID, tratando suas contribuições para a formação dos futuros professores, com o intuito de alertar para mudanças necessárias nas práticas educativas e estimular investimentos nessa área. O trabalho consta nos Anais do evento (ISSN 2176-1396): <http://educere.bruc.com.br/anais/p1/trabalhos.html?tipo=&titulo=&edicao=&autor=auxiliadora&area=>

**Figura 27** - Apresentação de trabalho no EDUCERE.



Fonte: Arquivo pessoal.

Além das socializações já realizadas, pretende-se ainda divulgar as experiências obtidas com este trabalho em periódicos da área educacional, como forma de continuar contribuindo para a melhoria do ensino de química, e permanecer com essa socialização, por meio do Produto Educacional desta Pesquisa, apresentado a seguir, que também possibilita a disseminação dos saberes construídos, e além disso, esta tecnologia educativa oferece contato com interessados para discutir a temática e trocar experiências.

### **3.7 Produto Educacional da Dissertação**

A página da internet elaborada como Produto Educacional desta Dissertação recebeu o título “Animações no Ensino de Química” e está situada no endereço eletrônico: <https://sites.google.com/site/animacoesnoensinodequimica/home>.

O *site* seguiu a lógica das subpáginas, como previsto no Capítulo 2 deste estudo, e a navegação por estes locais que seria no sentido vertical, como apresentado no primeiro *layout* do *site*, foi substituída pela navegação horizontal (Figura 28). A primeira subpágina, a Página inicial, trás uma breve apresentação deste Produto Educacional. Menciona-se nesse ambiente sobre a origem desse *site*, assim como seus objetivos, e cita-se os idealizadores desta página.



**Figura 28** - Captura de tela da página inicial do *site*.



Fonte: Arquivo pessoal.

A subpágina seguinte, denominada ‘A Pesquisa’, relata por meio de uma síntese o trabalho desenvolvido, englobando desde o problema e a justificativa encontrados para realização do estudo até os contextos educacionais analisados. Dessa forma, consegue-se situar o visitante do *site* sobre a dimensão deste trabalho.

A aba Animações disponibiliza os materiais produzidos no percurso da pesquisa, como forma de auxiliar professores no desenvolvimento e no uso de animações no ensino de química, assim como contribuir na aprendizagem de conceitos químicos pelos alunos (Figura 29).

**Figura 29** - Captura de tela da subpágina animação do *site*.



Fonte: Arquivo pessoal.

A subpágina que trata do Tutorial, o apresenta em dois formatos: primeiramente, como Livro Digital, anexado no próprio *site*, o que permite a sua visualização direta (Figura 30). O Livro Digital atende pelo *link*: <http://issuu.com/animacoesnoensinodequimica/docs/tutorial/1>, que também consta na subpágina. O segundo formato do Tutorial encontra-se como PDF e está disponível para *download* no mesmo local. Este Tutorial (APÊNDICE R) enquadra-se

como Subproduto Educacional da Pesquisa, pois está de acordo com as 8 atuais categorias de produtos e tecnologias educativas que a CAPES (BRASIL, 2013b) recomenda, e inclui-se na modalidade Material textual, que tem como exemplos os Manuais, Guias, Textos de apoio e similares.

**Figura 30** - Captura de tela da subpágina Tutoriais do site.



Fonte: Arquivo pessoal.

A subpágina Divulgação expõe a socialização dos saberes realizada por meio dos trabalhos acadêmicos desenvolvidos pelos pesquisadores sobre a temática em questão e apresentados em eventos científicos (como detalhado na próxima seção). A página trás além dos registros de tais atividades, os *links* dos trabalhos publicados nos Anais dos eventos.

Como continuação das informações, têm-se a subpágina Pesquisadores que elenca as principais formações e experiências dos autores deste estudo, além de disponibilizar os endereços de seus Currículos Lattes, em que os visitantes podem acessar e obter o quadro acadêmico e profissional completo dos pesquisadores.

O site apresenta como última subpágina o espaço para Contato (Figura 31), onde contém o *e-mail* dos pesquisadores e um formulário (elaborado pelo *Google Forms*) que permite aos visitantes do site enviar mensagens aos pesquisadores, proporcionando assim a discussão da temática com os interessados, e ainda o compartilhamento de experiências.

**Figura 31** - Captura de tela da subpágina Contato do site.



Fonte: Arquivo pessoal.



O *site* produzido satisfaz o objetivo pretendido de oferecer Tutorial e exemplares de animações computacionais criadas no Power Point, a fim de auxiliar professores no desenvolvimento e no uso deste recurso no ensino de química. Sendo assim, com o *site* os materiais desenvolvidos têm a possibilidade de chegarem a um número significativo de educadores e outros profissionais envolvidos com o ensino, além dos alunos. Com esse contato, os professores podem sentir-se preparados a elaborar outros recursos com base nos oferecidos no *site*, para sanar qualquer deficiência encontrada no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, este Produto Educacional está de acordo com Bassani et al., (2013, p. 291) que dizem que o *site*, como artefato tecnológico digital, “situa-se, para além de um espaço que possibilita a produção e a distribuição de conteúdos educativos, como um espaço relacional de compartilhamento e trocas sociais”.

Para efetivar a distribuição dos conteúdos educativos desenvolvidos a partir desta pesquisa, além do *site*, como Produto Educacional, disponibiliza-se as animações produzidas também por meio de um disco óptico - DVD (*Digital Video Disc*). Esse formato digital consiste em uma solução tecnológica que possibilita o uso dos recursos educacionais, as animações, mesmo sem o acesso a internet, ao *site* da pesquisa, ou seja, em qualquer máquina (computador, televisão e outros aparelhos compatíveis) que possua leitor de DVD, pode-se reproduzir o material e o expor para um grupo de alunos.

Este DVD (APÊNDICE S) define-se, assim como o Tutorial, como Subproduto desta Pesquisa, pois entende-se que esse formato digital configura-se como mídia educacional, e portanto, satisfaz as categorias de produtos e tecnologias educativas que a CAPES (BRASIL, 2013b) sugere.

Um exemplar desse DVD será disponibilizado a Coordenação da área de química do Projeto Uirapuru do PIBID/IFAM, como forma de compartilhar os materiais produzidos e os resultados conquistados e também de provocar ainda mais a disseminação da tecnologia no ensino da química.

Na próxima seção, trazemos as considerações finais de todas as ações desta pesquisa.

## CONCLUSÃO

A pesquisa visou contribuir na formação inicial de professores no ensino de química através do desenvolvimento e uso de animações computacionais básicas produzidas no software Power Point. Com este trabalho foi possível proporcionar aos envolvidos no Projeto Uirapuru – PIBID/IFAM oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovadoras que buscam a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, conseguiu-se alcançar um dos objetivos do PIBID determinado pela CAPES.

No decorrer da pesquisa concretizou-se também o proposto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, que apresentam um conjunto de competências e habilidades esperadas para os licenciandos desse componente curricular, e observou-se que os bolsistas de iniciação à docência do Projeto Uirapuru – PIBID/IFAM passaram a satisfazer essas exigências, principalmente no que tange à formação pessoal, em que o licenciando deve ter espírito criativo e ter habilidades que o capacitem para a preparação e desenvolvimento de recursos didáticos e instrucionais relativos à sua prática. Essa habilidade foi verificada durante a Oficina Pedagógica, onde os participantes sentiram-se estimulados pelo interesse de criar seus próprios recursos didáticos e empenharam-se nas produções.

Ainda sobre as competências e habilidades esperadas para licenciandos em química, percebeu-se que os bolsistas de iniciação à docência do Projeto Uirapuru – PIBID/IFAM dispõem de atitude favorável à incorporação na sua prática dos resultados de pesquisas educacionais em ensino de química, visando solucionar os problemas relacionados ao processo de ensino-aprendizagem. E acredita-se que tal situação permitiu a reflexão desses futuros professores em relação aos recursos didáticos disponíveis que podem ser utilizados como alternativas ao uso do laboratório, e principalmente sobre as possibilidades de contribuições que as TIC'S podem favorecer ao ensino da química. Essa reflexão pode ser comprovada por meio das respostas dos bolsistas de iniciação à docência nos testes de verificação aplicados.

Essa ponderação a cerca da situação e a apreciação do recurso foi reforçada durante as aplicações das animações no ambiente educacional, onde constatou-se a eficácia do recurso por meio dos comentários inferidos pelos alunos do ensino médio que participaram da investigação e das observações dos professores supervisores e dos bolsistas de iniciação à docência que unanimemente inferiram que o uso da animação facilita a compreensão do

conteúdo ensinado e pode interferir positivamente no processo de ensino-aprendizagem em química. Verificou-se essa contribuição ao processo de ensino-aprendizagem através do aumento significativo de acertos nas questões temáticas das aplicações do recurso, em que percebeu-se um maior entendimento do assunto, promovendo assim uma aprendizagem significativa, de acordo com a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia de Richard Mayer. Dessa forma, verifica-se a contribuição promovida para melhoria no ensino de química.

Na ocasião da aplicação visualizou-se também que o uso das animações pode auxiliar professores de química no trabalho em sala de aula, ou seja, pode colaborar na formação inicial dos futuros professores e consequentemente no processo de ensino-aprendizagem, principalmente no que tange ao uso de recursos ou metodologias alternativas no ensino, pois insere-se em suas práticas docentes novas linguagens e TIC's, além disso, colabora-se garantindo de forma satisfatória a integração entre teoria e prática, bem como a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, assegurando-se assim uma formação mais contextualizada e comprometida com o alcance de resultados educacionais. E nesse sentido, evidencia-se que tais conexões e benefícios esperados aos futuros professores podem ser mediados alcançando-se uma aproximação entre a educação e a tecnologia, como experimentou-se neste trabalho.

Assim, como culminância deste trabalho, espera-se que esses futuros professores possam promover uma ressignificação da profissão docente e também do processo formativo e disseminem isso aos colegas de profissão. Inclusive, considerando-se o Produto e Subproduto Educacionais criados nesta Dissertação, pois o *site* e o Tutorial auxiliam no uso das animações e dá embasamentos para futuras construções de recursos similares pelos professores da área de química.

Com forma de participar ativamente desse processo de ressignificação da profissão docente, além das etapas já realizadas, pretende-se dar sequência neste trabalho, continuando a divulgação científica dos saberes construídos, principalmente através da apresentação desta experiência em periódicos da área educacional, com o intuito de estender essa rede de informações que trata de produtos voltados para o ensino e trocar conhecimentos a fim de em sintonia com demais profissionais implementar esses produtos e processos educacionais em condições reais, e dessa forma colaborar em potencial para a melhoria do ensino da química.

Do exposto nessas últimas considerações e realizando uma análise global dos resultados obtidos, pode-se apontar que as animações tiveram uma boa aceitação pelos participantes da pesquisa, e que o recurso foi bem interpretado do ponto de vista dos aspectos que ele oportuniza, e ainda pode-se inferir que alcançou-se com sucesso os objetivos então

estabelecidos, pois o trabalho pretendeu de modo geral, desenvolver animações computacionais visando contribuir na formação inicial de professores no ensino de química e divulgar cientificamente os saberes construídos durante o percurso da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, I. (Org.). **Formação Reflexiva de Professores: estratégias de supervisão**. Portugal: Porto, 1996.

ALEMÃO, L. T. O.; COSTA, K. M. G.; CHAVES, E. V. Fumômetro: uma experiência para demonstração da ocorrência do cigarro no organismo de usuários. **Revista Igapó**, Manaus, Número especial, dez., 2013.

ALMEIDA JÚNIOR, E. R. B.; OLIVEIRA, C. S.; CARDOSO, V. C. O uso do scratch para o ensino de física. In: 24º Encontro Anual de Iniciação Científica e 4º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior, 4., 2015, Maringá. **Anais...** Maringá, UEM: 2015.

ANTONIO JÚNIOR, W.; BARROS, D. M. V. Objetos de aprendizagem virtuais: material didático para a educação básica. In: 12º Congresso Internacional de Educação a distância, 12., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABED, 2005.

AZEVEDO, R. O. M.; GHEDIN, E.; SILVA-FORSBERG, M. C.; GONZAGA, A. M. Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 12, n. 37, p. 997-1026, set./dez. 2012.

BANDEIRA, H. M. M. Formação de professores e prática reflexiva. In: \_\_\_\_\_. **Prática pedagógica nos anos iniciais de escolarização: o diário como instrumento de reflexão**. 2008. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2008.

BASSANI, P. S.; BARBOSA, D. N.; ELTZ, P. Práticas pedagógicas com a web 2.0 no ensino fundamental. **Revista Espaço Pedagógico**. v. 20, n. 2, Passo Fundo, p. 286-300, jul./dez. 2013.

BEER, R. Programação para Menores. **Veja**, São Paulo, v.1, n.1, p.86-89, jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996**. Brasília, DF: CNS, 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Parecer CNE/CES nº 9 de 08 de maio de 2001**. Brasília: CNE, 2001a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. **Parecer CNE/CES nº 1.303 de 06 de novembro de 2001**. Brasília: CNE, 2001b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 1 de 18 de fevereiro de 2002**. Brasília, DF: CNE, 2002a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2 de 19 de fevereiro de 2002**. Brasília, DF: CNE, 2002b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002c.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica – DEB. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. **Edital CAPES/DEB nº 02 de 25 de setembro de 2009 – PIBID**. Brasília, DF: CAPES, 2009.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 jun. 2010. n. 120, p. 4.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Diretoria de Avaliação. **Comunicado nº 001/2012 – Área de Ensino. Orientações para novos APCNS – 2012**. Brasília, DF: CAPES, 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica – DEB. **Relatório de Gestão PIBID**. Brasília, DF: CAPES, 2013a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Diretoria de Avaliação. **Documento de Área 2013**. Brasília, DF: CAPES, 2013b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015**. Brasília, DF: CNE, 2015.

BRITO, S. L. Um ambiente multimediatizado para construção do conhecimento em química. **Revista Química nova na escola**, n. 14, nov. 2001. (Seção Educação em química e multimídia).

CARVALHO, A. C.; PEIXE, B. C. S. Estudo para diagnóstico dos laboratórios de biologia, física e química: escolas de ensino médio da rede pública estadual do núcleo regional de Curitiba. In: Peixe, B. C. S.; Müller, C. C.; Hilgemberg, C. M. A. T.; Melatti, G. A.; Bertolini, G. R. F.; Machado, H. P. V.; Doliveira, S. L. D (Orgs.). **Formulação e Gestão de Políticas Públicas no Paraná**, v. 1. Curitiba: Editora Progressiva, 2009.

CHIZZOTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CIRÍACO, M. G. S.; SILVA, R. Formação inicial e continuada de professores de química: uma análise da formação e das práticas pedagógicas. In: 4º Congresso Norte-Nordeste de Química e 2º Encontro Norte-Nordeste de Ensino de Química, 4., 2011, Rio Grande do Norte. **Anais...** Rio Grande do Norte: UFRN, 2011.

COSTA, F. F. **As implicações das atuais diretrizes curriculares nacionais para os cursos de licenciatura**: possibilidade de novas perspectivas para a prática pedagógica. 2011. p. 137.

Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

DAVIES, C. H. J. Student engagement with simulations: a case study. **Computers & Education**, v. 39, n.3, p. 271-282. 2002.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

DURÃES, M. N. Educação Técnica e Educação Tecnológica Múltiplos Significados no Contexto da Educação Profissional. **Educação & Realidade**, Rio Grande do Sul, v. 34, n. 3, p. 159-175, 2009.

EERA - Escola Estadual Ruy Araújo. **Projeto Político-Pedagógico**. Manaus, 2014. 35 p.

EVANGELISTA, Y. S. P.; CHAVES, E. V. Ensino de química: metodologias utilizadas e abordagem de temas transversais. **Revista Igapó**, Manaus, Número especial, dez., 2013.

FELÍCIO, H. M. S. O PIBID como “terceiro espaço” de formação inicial de professores. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 42, p. 415-434, maio/ago., 2014.

FERREIRA, C. R. **O uso de visualizações no ensino de química**: a formação inicial do professor de química. 2010. p.179. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. **Um estudo avaliativo do programa Institucional à Docência (PIBID)**. São Paulo: FCC, 2014.

GADOTTI, M. **Concepção dialética da educação**: um estudo introdutório. 16.ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GARCIA, C. M. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GATTI, B. A. **Formação de professores para o Ensino Fundamental**: instituições formadoras e seus currículos. São Paulo: Fundação Victor Civita, 2010.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GIANESELLA, H. **Oficina pedagógica**: o uso do PowerPoint como recurso didático, 2013. Disponível em: <<http://institutoparamitas.org.br/web/noticias.php?id=4223>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

GIANESELLA, H. **O poder do power point dentro e fora de sala de aula**, 2014. Disponível em: < <https://www.educatornetwork.com/Resources/LearningActivities/Details/167c46db-55a5-43da-91ac-d98abf24f099>> Acesso em: 05 nov. 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUERREIRO, M. A. S.; YONEZAWA, W. M. **Criando jogos digitais educativos de química** – possibilidades com o uso do scratch. São Roque: IFSP, 2015. Disponível em: <[https://www.sympla.com.br/criando-jogos-digitais-educativos-de-quimica---possibilidades-com-o-uso-do-scratch\\_\\_43492](https://www.sympla.com.br/criando-jogos-digitais-educativos-de-quimica---possibilidades-com-o-uso-do-scratch__43492)>. Acesso em: 03 dez. 2015.

GUIMARÃES, V. A. S. **Produção de recurso didático para o ensino de biologia: contextualizando o estudo das algas verdes (*Chlorophyta* e *Gamophyta*)**. Sergipe: UFS, 2008.

HECKLER, V.; SARAIVA, M. F. O.; OLIVEIRA FILHO, K. S. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007.

IFAM – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. **Projeto Pedagógico do Curso Superior Licenciatura em Química**. Manaus, 2014. 121 p.

\_\_\_\_\_. **História do IFAM**. 2015a. Disponível em: <<http://www2.ifam.edu.br/instituicao/historia-do-ifam>>. Acesso em: 03 dez. 2015.

\_\_\_\_\_. **Campus Manaus Centro**. 2015b. Disponível em: <<http://www2.ifam.edu.br/campus/cmc/institucional/a-instituicao-1>>. Acesso em: 03 dez. 2015.

\_\_\_\_\_. **Campus Manaus Distrito Industrial**. 2015c. Disponível em: <<http://www2.ifam.edu.br/campus/cmdi/instituicao/a-instituicao>>. Acesso em: 03 dez. 2015.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Tradução Heloisa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LEVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA FILHO, F. S.; CUNHA, F. P.; CARVALHO, F. S.; SOARES, M. F. C. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.7, n.12, out. 2011.

LIMA, R. C. P.; REBOUÇAS JÚNIOR, A. F.; TELES, V. L. G.; RIZZATTI, I. M. Quiz periódico: um jogo didático para o ensino de química. In: 13 SIMPEQUI – Simpósio Brasileiro de Educação Química, 13., 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABQ, 2015.

LUCENA, G. L.; AZEVEDO, M. S. QUIZmica: um jogo virtual auxiliando o ensino de química. **Revista Tecnologias na Educação**. v. 4, n. 7, dez. 2012

MAIA, D. P.; MONTEIRO, I. B.; MENEZES, A. P. S. Diferenciando a aprendizagem da biologia no ensino médio, através de recursos tecnológicos. In: I Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica – SENEPT, 1., Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: CEFET-MG, 2008.

MARASINI, A. B. **A utilização de recursos didático-pedagógicos no ensino de biologia.** Porto Alegre: UFRS, 2010.

MARTINELLI, S. R. **O projeto scratch Brasil:** Uma iniciativa em prol da Informática Educativa. São Paulo: IIES, 2014.

MATHIAS, G. N.; BISPO, M. L. P.; AMARAL, C. L. C. Uso de tecnologias de informação e comunicação no ensino de química no ensino médio. In: VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2009.

MENDONÇA, A. P. Alinhamento Construtivo: Fundamentos e Aplicações. In: GONZAGA, A. M. (Org.). **Formação de professores no ensino tecnológico:** fundamentos e desafios. v.1. Curitiba: Editora CRV, 2015.

MICROSOFT. **Five reasons Microsoft is the smart choice for schools.** Disponível: <<https://www.microsoft.com/en-us/education/school-leaders/prepare-students-for-the-future/default.aspx>>. Acesso em: 06 nov. 2015.

MOURÃO, I. C.; GONZAGA, A. M. **Didática das Ciências – pesquisa ação:** complementariedade necessária. Curitiba: CRV, 2014.

NARDI, R.; LONGUINI, D. M. A prática reflexiva na formação inicial de professores de física. In: NARDI, R. (Org.). **Pesquisa em Ensino de Ciências:** contribuições para a formação de professores. 5.ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

NASCIMENTO, F. G. M.; COSTA, T. R. C. O uso do scratch no ensino de química. In: 13º SIMPEQUI - Simpósio Brasileiro de Educação Química, 13., 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABQ, 2015.

NASCIMENTO, J. M.; OLIVEIRA, J. L.; LOURENÇO, E. B.; RODRIGUES, G. O. Animações stop motion: uma ferramenta midiática no ensino de biologia. In: IV ENID – IV Encontro de Iniciação à Docência da UEPB e II ENFOPROF – II Encontro de Formação de Professores da Educação Básica, 4., 2014, Paraíba. **Anais...** Paraíba: UEPB, 2014.

NISHITANI, A. T. N.; BELLOTTO, V. A. P. C. **Microsoft e seu Monopólio do mercado de software.** São Paulo: USP, 2010.

NOGUEIRA, J. B. **A utilização de animações em power point como ferramenta didático-pedagógica para o ensino da matemática.** 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, Bahia, 2013.

PANUCCI-FILHO, L.; SANTOS, C. A.; ALMEIDA, L. B. Vantagens e desvantagens sobre a aprendizagem percebidas pelos alunos de graduação do ensino presencial mediado com o powerpoint™: um estudo exploratório. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 9, n. 3, p. 94-122, ago. 2011.



PAREDES, G. G. O.; GUIMARÃES, O. M. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 4, p. 266-277, nov. 2012.

PEREIRA, A. S. T.; SAMPAIO, F. F. Avitae: desenvolvimento de um ambiente de modelagem computacional para o ensino de biologia. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 51-70, jul. 2008.

PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

PINTO, A. S. **Scratch na Aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo de Ensino Básico**: estudo de caso na resolução de problemas. 2010. 119 f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Criança. Área de Especialização em Tecnologias de Informação e Comunicação) - Universidade do Minho, Portugal, 2010.

POSSO, A. S. **A produção de significados em um ambiente virtual de aprendizagem**: utilizando a teoria da ação mediada para caracterizar a significação dos conceitos relacionados à solubilidade dos materiais. 2010. 183 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

RESNICK, M. **Aprender a programar, programar para aprender**. 20 de fevereiro de 2013. Entrevista realizada por Patrícia Gomes. Disponível: <<http://porvir.org/aprender-programar-programar-para-aprender/>>. Acesso em: 06 nov. 2015.

RESNICK, M. **A universidade deveria ser como o jardim de infância**. 27 de abril de 2014. Entrevista realizada por Patrícia Gomes. Disponível: <<http://porvir.org/a-universidade-deveria-ser-como-jardim-de-infancia/>>. Acesso em: 06 nov. 2015.

REVISTA IGAPÓ. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**. Número especial (Dezembro 2013). Manaus: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 2013.

SANTOS, G. H.; ALVES, L.; MORET, M. A. Modellus: Animações Interativas mediando a Aprendizagem Significativa dos Conceitos de Física no Ensino Médio. **Revista Sitientibus**, v. 2, p. 56-67, dez. 2006. (Série Ciências Físicas).

SANTOS, A. F.; CHAVES, E. V. Atividades lúdicas para o ensino de química para alunos do Proeja. **Revista Igapó**, Manaus, Número especial, dez., 2013.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, jan./abr. 2009.

SCARPATO, M.; CARLINI, A. L. **Didática na Prática**. Os procedimentos de Ensino fazem a aula acontecer. São Paulo: Avercamp, 2004.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R. O uso do laboratório de ensino de Química como ferramenta: investigando as concepções de licenciandos em Química sobre o Predizer, Observar, Explicar (POE). **Acta Scientiae**, v. 10, n. 2, p. 151-169, jul./dez. 2008.

SCRATCH. **Estatísticas**. Nov 2016. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/statistics/>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

SCRATCH BRASIL. **Você conhece o scratch?** 29 de Junho de 2014. Disponível em: <<http://www.scratchbrasil.net.br/index.php/sobre-o-scratch.html>>. Acesso em: 01 dez. 2015.

SILVA, C. S.; OLIVEIRA, L. A. A. Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica. In: NARDI, R. (Org.). **Ensino de ciências e matemática**, I: temas sobre a formação de professores. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

SILVA, F. O. **O computador como ferramenta educativa**: uma proposta de criação de um objeto de aprendizagem para aulas de Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. Londrina, 2007.

SILVA, F. R. A. Programação para crianças. In: MENDONÇA, A. P. (Org.). **Tendências e inovações no ensino**. v.1. Curitiba: Editora CRV, 2015.

SOARES, A. T.; ALEMÃO, L. T. O.; SANTOS, N. A. Workshop de análise de água: atividade realizada com uma turma de 2º ano do ensino médio. **Revista Igapó**, Manaus, Número especial, dez., 2013.

SOUZA, C. E.; GRAVINA, M. A. Geometria com animações interativas. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. v. 7, n. 1, p.1-9, jul. 2009.

TEIXEIRA, A. C.; BRANDÃO, E. J. R. **Software educacional**: o difícil começo. Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais** - A Pesquisa Qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas, 1987.

ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidade. **Educação**, v. 35, n. 3, p. 479-504, set./dez. 2010.

## **APÊNDICES**

# APÊNDICE A – Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos.



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

## FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Projeto de Pesquisa:<br>O USO DE ANIMAÇÕES COMPUTACIONAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES:<br>uma alternativa para melhoria do ensino de química.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 2. Número de Participantes da Pesquisa:<br>20                                                                                                                                                                                                          |                                       |
| 3. Área Temática:<br><u>Educação</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| 4. Área do Conhecimento:<br>Grande Área 7. Ciências Humanas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| <b>PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| 5. Nome:<br>Auxiliadora Cristina Corrêa Barata Lopes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| 6. CPF:<br>040.003.613-41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 7. Endereço (Rua, n.º):<br>Avenida Djalma Batista, n 3000 CHAPADA Cond. Amazonas Flat, Ap 1202,N MANAUS AMAZONAS 69050010                                                                                                                              |                                       |
| 8. Nacionalidade:<br>BRASILEIRO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 9. Telefone:<br>(92) 8252-1957                                                                                                                                                                                                                         | 10. Outro Telefone:<br>(92) 3347-5623 |
| 11. Email:<br>auxiliadorabarata@hotmail.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| 12. Cargo:<br><u>Pesquisador</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo. |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| Data: <u>26</u> / <u>06</u> / <u>2015</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | <u>Auxiliadora Cristina Corrêa Barata Lopes</u><br>Assinatura                                                                                                                                                                                          |                                       |
| <b>INSTITUIÇÃO PROPONENTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| 13. Nome:<br>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO,<br>CIENCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 14. CNPJ:<br>10.792.928/0005-33                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| 15. Unidade/Órgão:<br>PPGI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 16. Telefone:<br>(92) 3621-6728                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| 17. Outro Telefone:<br>(92) 3621-6792                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução. |                                       |
| Responsável: <u>Maria Stela de Vasconcelos Nunes de Melo</u> CPF: <u>119.929.722-49</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| Cargo/Função: <u>Diretora-Geral da IFAM-campus centro</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| Data: <u>29</u> / <u>06</u> / <u>2015</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | <u>Maria Stela de Vasconcelos Nunes de Melo</u><br>Assinatura<br>Diretora-Geral do CMC<br>Portaria nº 1.061/IFAM, de 26.03.2015                                                                                                                        |                                       |
| <b>PATROCINADOR PRINCIPAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| Não se aplica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |

**APÊNDICE B – Modelo de carta de anuência para as Instituições de Ensino.**

Manaus, de de 2015.

Ao

Comitê Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

**AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA**

Eu, \_\_\_\_\_ diretor  
(a) da escola \_\_\_\_\_, venho por  
meio desta informar que autorizo a pesquisadora **AUXILIADORA CRISTINA CORRÊA  
BARATA LOPES**, aluna do curso de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM - Campus Manaus  
Centro, a desenvolver a pesquisa intitulada “**O USO DE ANIMAÇÕES  
COMPUTACIONAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: uma  
alternativa para melhoria do ensino de química**”, sob orientação do Prof. Dr. Edson  
Valente Chaves.

Declaro conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução  
CNS 196/96. Esta Instituição está ciente de suas co-responsabilidades como Instituição co-  
participante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança  
e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados.

---

Assinatura e Carimbo

**APÊNDICE C – Carta de informação sobre a pesquisa.**

Manaus, de        de 2015

Prezado(a) Professor(a),

Vimos, por meio desta, apresentar a pesquisa intitulada “O USO DE ANIMAÇÕES COMPUTACIONAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: uma alternativa para melhoria do ensino de química” que gostaríamos de realizar nesta instituição de ensino. Para tanto, faremos uma breve descrição do que consiste o trabalho, seus objetivos, procedimentos e participação dos professores supervisores e bolsistas de iniciação à docência do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID), para sua apreciação. Desde já, agradecemos pela colaboração e atenção.

**Título da Pesquisa: “O USO DE ANIMAÇÕES COMPUTACIONAIS NA  
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: uma alternativa para melhoria do ensino  
de química”**

Pesquisadora: Mestranda Auxiliadora Cristina Corrêa Barata Lopes

Orientador: Prof. Dr. Edson Valente Chaves

Programa de Pós-graduação em Ensino

Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

O uso da experimentação no ensino de química possibilita realizar a conexão entre a teoria estudada e a realidade vivida. A ausência de atividades experimentais, as chamadas aulas práticas, é frequentemente apontada por alguns professores e pelos alunos como uma das principais deficiências no ensino das disciplinas científicas no ensino médio e técnico, por diversas e conhecidas razões. Esse fato tem levado a cenário de desmotivação por parte dos alunos. Com isso, nota-se a importância de investimentos no desenvolvimento de metodologias e recursos que atuem como alternativas ao uso pedagógico dos laboratórios de ensino.

O presente trabalho objetiva propor um recurso didático para minimizar ou até mesmo sanar as lacunas deixadas pela ausência do uso dos laboratórios. Nesse sentido, desenvolveremos animações computacionais básicas voltadas para o ensino de química.

Almeja-se com esta atividade gerar nos alunos uma maior aproximação, entendimento e relação do conteúdo com o cotidiano. A aplicação deste recurso em sala de aula será efetuada em cooperação com os participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), pois esses licenciandos que estão antecipando sua entrada na docência possibilitam ao longo do processo de formação inicial, a articulação entre a teoria e prática. O trabalho objetiva ainda analisar a contribuição do uso dessas animações para o processo de formação docente, assim como para a melhoria do ensino de química.

A pesquisa envolverá os seguintes procedimentos: Realização de visita na instituição educativa; Apresentação da Pesquisa; Diagnóstico com aplicação de questionário com os professores da iniciação à docência (bolsistas PIBID) e com os professores supervisores do PIBID sobre as metodologias adotadas na escola; Utilização das animações em sala de aula; Avaliação por meio de questionário com os licenciandos, com os professores supervisores do PIBID e com os alunos do ensino médio sobre a contribuição das animações computacionais básicas no ensino de química e sobre a colaboração desse recurso na formação dos professores.

Todos os participantes serão esclarecidos das finalidades da pesquisa e autorizarão, por escrito (Termo de Consentimento livre e Esclarecido), sua participação. Todas as fases da pesquisa serão cuidadosamente analisadas posteriormente, cumprindo com os protocolos éticos previstos para a participação de humanos em pesquisas.

A divulgação do trabalho terá a finalidade acadêmica e será feita, posteriormente, por meio da defesa da Dissertação da pesquisadora, artigos científicos e comunicações em eventos científicos.

Pretende-se que este trabalho possa auxiliar professores de química no trabalho em sala de aula e contribuir para a melhoria do entendimento e aprendizagem dos conteúdos propostos pela área, assim como abrir novas perspectivas de estudos de outras temáticas derivadas das discussões e questões que puderem ser identificadas por meio desta pesquisa.

Desde já agradecemos pela colaboração, permitindo o ingresso da pesquisadora nesta Instituição de Ensino.

---

Pesquisadora

---

Orientador

**APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o(a) Senhor(a) \_\_\_\_\_, participante da pesquisa, após leitura da carta de informação, ciente do que lhe será solicitado, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** de concordância em participar da pesquisa proposta.

Fica claro que o participante pode, a qualquer momento, retirar seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** e deixar de participar do estudo da pesquisa. Esclarece-se, ainda, que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada pela força do sigilo profissional.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Manaus, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Contato:**

Endereço: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM.

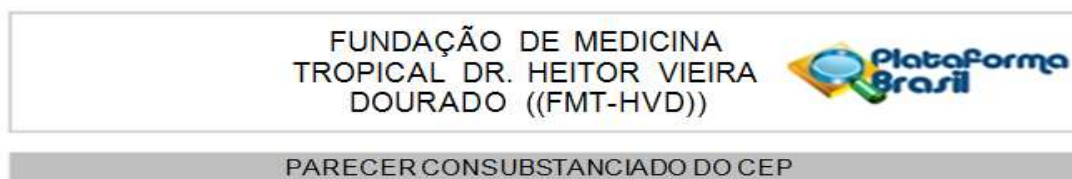
Coordenação do Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico.

Av. Sete de Setembro, 1975 – Centro - CEP: 69020-120 - Manaus – Amazonas.

E-mail da Pesquisadora: auxiliadorabarata@hotmail.com

Telefone da Pesquisadora: 92 98252-1957; 92 3347-5623.



**APÊNDICE E – Parecer Consubstanciado do CEP.****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** O USO DE ANIMAÇÕES COMPUTACIONAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: uma alternativa para melhoria do ensino de química.

**Pesquisador:** Auxiliadora Cristina Corrêa Barata Lopes

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 46696715.9.0000.0005

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.168.115

**Data da Relatoria:** 24/07/2015

**Apresentação do Projeto:**

O presente trabalho trata-se do Projeto de Pesquisa apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Programa de Pós-graduação em Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Campus Manaus centro.

Trabalharemos com animações básicas voltadas para o ensino de química e desenvolveremos a pesquisa em parceria com três escolas (IFAM Campus Manaus Centro, IFAM Campus Distrito Industrial e a Escola Estadual Ruy Araújo), que participam do Projeto Uirapuru (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência -PIBID).

A metodologia adotada será por meio da aplicação de questionários para realizar diagnósticos sobre os métodos adotados no ensino de química nessas escolas e sobre o uso pedagógico do laboratório, por fim, pretende-se dar visibilidade aos significados que os participantes do programa, atribuirão à essa experiência de trabalhar com o recurso da animação computacional e qual contribuição terá para a sua formação docente e para o ensino de química.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:** Desenvolver animações computacionais básicas visando contribuir na formação inicial de professores e assim melhorar o ensino de química.

Endereço: Av. Pedro Teixeira, 25  
Bairro: D. Pedro I CEP: 69.040-000  
UF: AM Município: MANAUS  
Telefone: (92)2127-3572 Fax: (92)2127-3572 E-mail: cep@fmt.am.gov.br

FUNDAÇÃO DE MEDICINA  
TROPICAL DR. HEITOR VIEIRA  
DOURADO ((FMT-HVD))



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Continuação do Parecer: 1.168.115

Objetivo Secundário: Aplicar as animações desenvolvidas por meio do Software Power Point, em sala de aula; - Associar, por meio das animações, teoria e prática, com uma melhor aproximação, entendimento e relação do conteúdo com o cotidiano pelo corpo discente; - Analisar a contribuição do uso das animações na formação inicial de professores e no processo de ensino-aprendizagem; - Contribuir para uma melhoria no ensino de química; - Elaborar um tutorial no formato de um livreto, a fim de auxiliar professores no desenvolvimento e no uso de animações no ensino de química.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Critério de Inclusão:** Serão selecionados para a Pesquisa os participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) que fazem parte do Projeto Uirapuru do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM. Entre esses participantes destacam-se: os licenciandos bolsistas do curso de química do IFAM; os professores das escolas públicas de Manaus-AM que atuam como supervisores dos licenciandos; a coordenadora da área de química, vinculada ao IFAM; e o coordenador institucional do PIBID/IFAM.

**Critério de Exclusão:**

A proposta do trabalho é em relação aos participantes do projeto Uirapuru (PIBID/IFAM) da área de Química, portanto, participantes do PIBID dessa Instituição, mas que se enquadram em outra área das licenciaturas, não tem o perfil exigido para a pesquisa. O mesmo acontece com participantes do PIBID de outra Instituição de Ensino Superior.

**Riscos:**

A priori, verifica-se que a Pesquisa em questão configura-se como de risco mínimo, pois utilizaremos apenas aplicação de questionários como forma de realizar diagnósticos. Sendo que nesses não necessitaremos de identificação pessoal dos participantes, muito menos seremos invasivos à intimidade do indivíduo. Portanto, as probabilidades de afetar o indivíduo não são significativas, e se acontecer, será na dimensão intelectual. Haja visto que trata-se de uma pesquisa na área da educação, na qual trabalharemos com professores e futuros professores. No mais, acredita-se que o estudo não resultará em demais danos ou desconfortos eventuais, imediatos ou tardios, aos sujeitos participantes. E acrescenta-se que quaisquer risco que vier a se apresentar, certamente será justificado pela importância do benefício esperado, pois pretende-se que este trabalho traga contribuições importantes e abra novas perspectivas de estudos de outras temáticas derivadas das discussões e questões que puderem ser identificadas por meio desta pesquisa.

Endereço: Av. Pedro Teixeira, 25

Bairro: D. Pedro I

CEP: 69.040-000

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)2127-3572

Fax: (92)2127-3572

E-mail: cep@fmt.am.gov.br

FUNDAÇÃO DE MEDICINA  
TROPICAL DR. HEITOR VIEIRA  
DOURADO ((FMT-HVD))



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Continuação do Parecer: 1.168.115

Garante-se que ao analisar o material da pesquisa, cumpriremos com os protocolos éticos previstos para a participação de pessoas em pesquisas em Ciências Humanas, manteremos sigilo absoluto e resguardaremos a identificação dos participantes, bem como a do local da pesquisa. Esclareceremos que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada pela força do sigilo profissional. E que a divulgação do mesmo terá a finalidade única e exclusivamente acadêmica e será realizada, posteriormente, por meio da defesa da Dissertação da pesquisadora, artigos científicos e comunicações em eventos científicos. Alerta-se que todos os participantes serão esclarecidos das finalidades da pesquisa, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido (Carta de Informação) e explicado, autorizarão, por escrito (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), sua concordância em participar da pesquisa proposta. Deixaremos claro que o participante pode, a qualquer momento, retirar seu Consentimento Livre e Esclarecido e deixar de participar do projeto de estudo.

**Benefícios:**

Os benefícios esperados aos participantes da pesquisa estão relacionados a uma formação mais contextualizada e comprometida com o alcance de resultados educacionais; Que eles possam inserir novas linguagens e tecnologias da informação e da comunicação na formação de professores; Que assim eles possam promover uma ressignificação da profissão docente e também do processo formativo, e obtenham reconhecimento de um novo status para as licenciaturas na comunidade acadêmica; Certamente assim, irão adquirir uma elevação da auto-estima, e também a disseminarão aos futuros professores, e colegas de profissão. Que eles consigam realizar de forma satisfatória a integração entre teoria e prática, bem como uma articulação entre ensino, pesquisa e extensão; e alcancem uma aproximação entre a universidade e as escolas públicas de educação básica, e entre a educação e a tecnologia.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante de grande contribuição para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem de química, que revelará a eficiência da estratégia transformadora entre a tecnologia e a educação.

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

O presente protocolo possui os seguintes documentos:

1. Folha de rosto preenchido de forma correta;
2. Anuência da Diretora do Instituto Federal da Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Centro (Profa. Maria Stela de Vasconcelos Nunes de Mello);
3. Anuência do Diretor Geral do IFAM/CMDI (José Carlos Nunes de Mello);
4. Anuência da Escola Estadual Ruy Araújo (Profa. Francinete Serrão do Nascimento);

Endereço: Av. Pedro Teixeira, 25

Bairro: D. Pedro I

CEP: 69.040-000

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)2127-3572

Fax: (92)2127-3572

E-mail: cep@fmt.am.gov.br

FUNDAÇÃO DE MEDICINA  
TROPICAL DR. HEITOR VIEIRA  
DOURADO ((FMT-HVD))



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Continuação do Parecer: 1.168.115

5. TCLE em linguagem clara, prevendo a garantia de plena liberdade ao participante da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma; mostra a justificativa e os objetivos a serem alcançados; garantia de que o participante da pesquisa receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ; explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes; e explicitação da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

6. N=20

7. Orçamento: R\$ 3.499,00 com financiamento próprio.

8. Vigência 05/08/2015 a 15/03/2017.

**Recomendações:**

NENHUMA.

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

Protocolo dentro dos critérios éticos exigidos para o bom desenvolvimento da pesquisa.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O presente projeto está APROVADO e os interessados ficam informados de apresentar a este CEP os relatórios parciais e final do estudo, conforme prevê a Resolução CNS nº 466/2012, utilizando o formulário de Roteiro para Relatório Parcial/Final de estudos clínicos Unicêntricos e Multicêntricos, proposto pela CONEP em nossa home page.

MANAUS, 03 de Agosto de 2015

---

**Assinado por:**  
**Marilaine Martins**  
**(Coordenador)**

Endereço: Av. Pedro Teixeira, 25

Bairro: D. Pedro I

CEP: 69.040-000

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)2127-3572

Fax: (92)2127-3572

E-mail: cep@fmt.am.gov.br

**APÊNDICE F – Pré-teste do instrumento de coleta de dados.**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) professor (a),

Com o objetivo de realizar um diagnóstico sobre as metodologias utilizadas no ensino de química, solicito que responda o questionário para a obtenção de informações que serão utilizadas no referido trabalho.

Agradeço pela atenção.

### QUESTIONÁRIO

1. *Durante a sua graduação, qual a frequência com que os conteúdos específicos de química foram (ou são) trabalhados de forma experimental?*

☐ Nunca                      ☐ Raramente                      ☐ Frequentemente

2. *Nas suas aulas, você enquanto discente, presenciou em algum momento, a utilização de animações computacionais, como recursos para auxiliar no ensino de química?*

☐ Sim                      ☐ Não

3. *As animações podem ser encaradas como uma alternativa às experimentações no laboratório (caso estas sejam impossibilitadas de serem realizadas)?*

☐ Sim                      ☐ Não

4. *Você acredita que o uso de animações pode interferir positivamente no processo de ensino-aprendizagem em química? Justifique.*

☐ Sim                      ☐ Não

---



---

5. *Você, bolsista de iniciação à docência do PIBID, enxerga as animações como uma ferramenta que contribui na sua formação inicial como professor de química? Justifique.*

☐ Sim                      ☐ Não

---



---

**APÊNDICE G** – Questionário aplicado com os professores supervisores e os bolsistas de iniciação à docência PIBID sobre as metodologias utilizadas no ensino de química.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) professor (a),

Com o objetivo de realizar um diagnóstico sobre as metodologias utilizadas no ensino de química, solicito que responda o questionário para a obtenção de informações que serão utilizadas no referido trabalho.

Agradeço pela atenção.

### QUESTIONÁRIO

*1. Assinale os recursos ou atividades que já foram ou são utilizadas nas aulas de química para a (ou da sua) graduação (Pode assinalar mais de uma opção).*

- |                                                 |                                                   |                                                  |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Livros                 | <input type="checkbox"/> Artigos/ Revistas        | <input type="checkbox"/> Aula de campo           |
| <input type="checkbox"/> Laboratório de química | <input type="checkbox"/> Computador               | <input type="checkbox"/> Projetor de imagens     |
| <input type="checkbox"/> Jogos                  | <input type="checkbox"/> Quiz                     | <input type="checkbox"/> Brincadeiras/ Dinâmicas |
| <input type="checkbox"/> Vídeos/ Filmes         | <input type="checkbox"/> Animações computacionais |                                                  |

*2. Na sua iniciação à docência, quais recursos ou atividades você utiliza em suas aulas de química (Pode assinalar mais de uma opção):*

- |                                                 |                                                   |                                                  |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Livros                 | <input type="checkbox"/> Artigos/ Revistas        | <input type="checkbox"/> Aula de campo           |
| <input type="checkbox"/> Laboratório de química | <input type="checkbox"/> Computador               | <input type="checkbox"/> Projetor de imagens     |
| <input type="checkbox"/> Jogos                  | <input type="checkbox"/> Quiz                     | <input type="checkbox"/> Brincadeiras/ Dinâmicas |
| <input type="checkbox"/> Vídeos/ Filmes         | <input type="checkbox"/> Animações computacionais |                                                  |

*3. Durante as aulas da graduação, qual a frequência com que os conteúdos específicos de química são trabalhados de forma experimental?*

- ☐ Nunca      ☐ Raramente      ☐ Frequentemente

4. *Nas aulas em que você atua como bolsista de iniciação à docência PIBID, qual a frequência com que os conteúdos específicos de química são trabalhados de forma experimental?*

( ) Nunca      ( ) Raramente      ( ) Frequentemente

5. *Nas aulas da graduação, em algum momento, foi utilizado um recurso ou metodologia alternativa ao uso do laboratório para apresentar uma experimentação?*

( ) Sim      ( ) Não

6. *Nas aulas em que você ministra como bolsista de iniciação à docência PIBID, em algum momento, você utilizou um recurso ou metodologia alternativa ao uso do laboratório para apresentar uma experimentação? Quais?*

( ) Sim      ( ) Não

---

---

---

---

---

7. *Nas suas aulas da graduação, você presenciou em algum momento, a utilização de animações computacionais básicas como recursos para auxiliar no ensino de química?*

( ) Sim      ( ) Não

8. *Nas suas aulas como bolsista de iniciação à docência PIBID, você já utilizou animações computacionais básicas como recursos para auxiliar no ensino de química? Caso afirmativo, informe se as mesmas foram produzidas por você ou como as adquiriu.*

( ) Sim      ( ) Não

---

---

---

---

---

---

9. *Você já utilizou o software Power Point para elaborar materiais didáticos para suas aulas? Com que frequência os utiliza? Caso afirmativo, cite quais os materiais.*

( ) Sim      ( ) Não

( ) Nunca      ( ) Raramente      ( ) Frequentemente

---

---

---

---

10. *De que maneira o PIBID contribui na formação inicial dos seus licenciandos?*

---

---

---

---

11. *Quais as oportunidades, em termos de formação profissional, um bolsista de iniciação à docência PIBID tem em relação a um aluno de licenciatura que não participa do programa?*

---

---

---

---



**APÊNDICE H** – Diagnóstico dos conhecimentos prévios dos licenciandos sobre o Power Point.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) bolsista,  
Com o objetivo de realizar um diagnóstico dos conhecimentos prévios a  
cerca do Power Point, solicito que responda o questionário para a  
obtenção de informações que serão utilizadas no referido trabalho.  
Agradeço pela atenção.

**QUESTIONÁRIO**

*1. Você tem computador?*

- ☐ Sim                      ☐ Não  
☐ Notebook                ☐ Computador de mesa

*2. Qual o Pacote Office instalado em seu computador?*

- ☐ 2007                      ☐ 2010                      ☐ 2013

*3. Você já utilizou o Power Point para criar apresentações de slides?*

- ☐ Sim                      ☐ Não

*4. Selecione quais recursos do Power Point você sabe utilizar:*

- ☐ Inserir novo slide  
☐ Inserir título  
☐ Inserir caixa de texto extra  
☐ Alterar estilo visual de texto  
☐ Inserir imagens  
☐ Inserir vídeos  
☐ Inserir áudios  
☐ Inserir formas  
☐ Inserir transições aos slides  
☐ Inserir animações (ou efeitos)  
☐ Alterar design do slide  
☐ Salvar o slide do Power Point  
☐ Salvar o slide do Power Point como vídeo

**APÊNDICE I** – Diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos do 1º ano do ensino médio.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) aluno,  
Com o objetivo de realizar um diagnóstico sobre seus conhecimentos prévios em química, solicito que responda o questionário para a obtenção de informações que serão utilizadas no referido trabalho.  
Agradeço pela atenção.

**QUESTIONÁRIO**

*1. Quais os estados físicos da água ou estados de agregação da matéria?*

---

---

---

---

*2. As transformações de um estado físico para outro são denominadas mudanças de estado físico da matéria. Marque as mudanças de estado físico da matéria.*

( ) Fusão            ( ) Oxidação      ( ) Vaporização    ( ) Liquefação    ( ) Catálise  
( ) Sublimação    ( ) Reação        ( ) Solidificação   ( ) Redução        ( ) Ionização

*3. Quais os pontos de fusão e de ebulição da água pura?*

---

---

---

**APÊNDICE J** – Diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos do 2º ano do ensino médio.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) aluno,  
Com o objetivo de realizar um diagnóstico sobre seus conhecimentos prévios em química, solicito que responda o questionário para a obtenção de informações que serão utilizadas no referido trabalho.  
Agradeço pela atenção.

**QUESTIONÁRIO**

1. *O que é catalisador?*

---

---

---

---

2. *Marque a alternativa correta:*

a) *O catalisador é consumido durante a reação.* ( ) Sim ( ) Não

b) *O catalisador aumenta a quantidade de produto gerado na reação.* ( ) Sim ( ) Não

3. *Conceitue oxidação.*

---

---

---

4. *Conceitue redução.*

---

---

---

**APÊNDICE L** – Diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos do 3º ano do ensino médio.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) aluno,  
Com o objetivo de realizar um diagnóstico sobre seus conhecimentos prévios em química, solicito que responda o questionário para a obtenção de informações que serão utilizadas no referido trabalho.  
Agradeço pela atenção.

**QUESTIONÁRIO**

*1. Represente a fórmula geral da função química Álcool:*

*2. Dê exemplos de substâncias que apresentam álcool em sua composição.*

---

---

---

---

*3. Represente a fórmula geral da função química Aldeído:*

*4. Dê exemplos de substâncias que apresentam aldeído em sua composição.*

---

---

---

---

**APÊNDICE M – Avaliação da Oficina pedagógica do Power Point.**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) bolsista de iniciação à docência,  
Com o objetivo de avaliar a Oficina pedagógica do Power Point, solicito  
que responda o questionário para a obtenção de informações que serão  
utilizadas no referido trabalho.

Agradeço pela atenção.

**QUESTIONÁRIO**

*1. Você acredita que as animações criadas no Power Point podem ser utilizadas como recurso ao ensino?*

☐ Sim      ☐ Não

*2. Você identificou as animações como importante ferramenta para o ensino de química?*

☐ Importante      ☐ Pouco Importante      ☐ Sem Importância

*3. Você acredita que o Power Point pode ser utilizado para criar recursos para outras disciplinas?*

☐ Sim      ☐ Não

*4. É possível o uso do Power Point para criar animações na instituição de ensino em que você estuda ou trabalha?*

☐ Sim      ☐ Não

*5. Você usaria este recurso em suas aulas?*

☐ Sim      ☐ Não      ☐ Talvez

*Se você respondeu na questão anterior "não" ou "talvez", nos conte o motivo.*

---

---

---

6. *Dentre as dificuldades listadas, quais você assinala como possível entrave para professores utilizarem o Power Point para criar animações nas escolas?*

- ☐ Falta de interesse (do Professor)                      ☐ Complexidade na produção das animações  
☐ Falta de computadores                                      ☐ Falta de projetor (Data show)  
☐ Grande quantitativo de alunos para quem vai expor as animações

7. *O que você achou da oficina? Em relação à instrução e materiais desenvolvidos.*

- ☐ Satisfeito                      ☐ Insatisfeito                      ☐ Indiferente

8. *Você é capaz de produzir animações no Power Point sem nenhuma instrução?*

- ☐ Sim                      ☐ Não                      ☐ Talvez

9. *Como você avalia seu desempenho na oficina?*

- ☐ Ótimo                      ☐ Bom                      ☐ Ruim                      ☐ Péssimo

**APÊNDICE N** - Avaliação aplicada com os alunos do 1º ano do ensino médio sobre a contribuição das animações no ensino de química.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) aluno (a),

Com o objetivo de avaliar a contribuição das animações no ensino de química, solicito que responda o questionário para a obtenção de informações que serão utilizadas no referido trabalho.

Agradeço pela atenção.

**QUESTIONÁRIO**

1. *Quais os estados físicos da água ou estados de agregação da matéria?*

---

---

2. *As transformações de um estado físico para outro são denominadas mudanças de estado físico da matéria. Marque as mudanças de estado físico da matéria.*

- ( ) Fusão            ( ) Oxidação    ( ) Vaporização    ( ) Liquefação    ( ) Catálise  
( ) Sublimação    ( ) Reação        ( ) Solidificação    ( ) Redução        ( ) Ionização

3. *Quais os pontos de fusão e de ebulição da água pura?*

---

4. *Você aprova o uso das animações computacionais na sala de aula?*

- ( ) Sim                      ( ) Não

5. *Você acredita que o uso das animações no ensino de química ajuda na exposição dos conteúdos mais abstratos ou mais complexos pelos professores?*

- ( ) Sim                      ( ) Não

6. *Você acredita que o uso da animação facilitou a compreensão do conteúdo ensinado?*

- ( ) Sim                      ( ) Não

7. *Vejamos a seguinte hipótese: Se por acaso, existir algum motivo que impossibilite que o professor realize a experiência no laboratório, ele poderia explicar o conteúdo utilizando as animações computacionais como uma alternativa?*

(    ) Sim                      (    ) Não

8. *Faça seus comentários sobre as animações computacionais:*

---

---

---

---



**APÊNDICE O** - Avaliação aplicada com os alunos do 2º ano do ensino médio sobre a contribuição das animações no ensino de química.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) aluno (a),

Com o objetivo de avaliar a contribuição das animações no ensino de química, solicito que responda o questionário para a obtenção de informações que serão utilizadas no referido trabalho.

Agradeço pela atenção.

**QUESTIONÁRIO**

*1. O que é catalisador?*

---

---

---

*2. Marque a alternativa correta:*

c) *O catalisador é consumido durante a reação.* ( ) Sim ( ) Não

d) *O catalisador aumenta a quantidade de produto gerado na reação.* ( ) Sim ( ) Não

*3. Conceitue oxidação.*

---

---

---

*4. Conceitue redução.*

---

---

---

*5. Você aprova o uso das animações computacionais na sala de aula?*

( ) Sim ( ) Não

6. *Você acredita que o uso das animações no ensino de química ajuda na exposição dos conteúdos mais abstratos ou mais complexos pelos professores?*

(    ) Sim                      (    ) Não

7. *Você acredita que o uso da animação facilitou a compreensão do conteúdo ensinado?*

(    ) Sim                      (    ) Não

8. *Veja a seguinte hipótese: Se por acaso, existir algum motivo que impossibilite que o professor realize a experiência no laboratório, ele poderia explicar o conteúdo utilizando as animações computacionais como uma alternativa?*

(    ) Sim                      (    ) Não

9. *Faça seus comentários sobre as animações computacionais:*

---

---

---

---

**APÊNDICE P** - Avaliação aplicada com os alunos do 3º ano do ensino médio sobre a contribuição das animações no ensino de química.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) aluno (a),

Com o objetivo de avaliar a contribuição das animações no ensino de química, solicito que responda o questionário para a obtenção de informações que serão utilizadas no referido trabalho.

Agradeço pela atenção.

### QUESTIONÁRIO

*1. Represente a fórmula geral da função química Álcool:*

*2. Dê exemplos de substâncias que apresentam álcool em sua composição.*

---

---

*3. Represente a fórmula geral da função química Aldeído:*

*4. Dê exemplos de substâncias que apresentam aldeído em sua composição.*

---

---

*5. Você aprova o uso das animações computacionais na sala de aula?*

(   ) Sim                      (   ) Não

*6. Você acredita que o uso das animações no ensino de química ajuda na exposição dos conteúdos mais abstratos ou mais complexos pelos professores?*

(   ) Sim                      (   ) Não

*7. Você acredita que o uso da animação facilitou a compreensão do conteúdo ensinado?*

(    ) Sim                      (    ) Não

8. *Vejamos a seguinte hipótese: Se por acaso, existir algum motivo que impossibilite que o professor realize a experiência no laboratório, ele poderia explicar o conteúdo utilizando as animações computacionais como uma alternativa?*

(    ) Sim                      (    ) Não

9. *Faça seus comentários sobre as animações computacionais:*

---

---

---

---

**APÊNDICE Q** – Avaliação aplicada com os professores supervisores e com os licenciandos PIBID sobre a contribuição das animações no ensino de química e na formação inicial.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

Prezado (a) professor (a),

Com o objetivo de avaliar a contribuição das animações na formação inicial de professores e no ensino de química, solicito que responda o questionário para a obtenção de informações que serão utilizadas no referido trabalho.

Agradeço pela atenção.

### QUESTIONÁRIO

*1. Você utilizaria o recurso das animações computacionais em suas aulas?*

(    ) Sim                      (    ) Não

*2. Você acredita que o uso da animação facilitou a compreensão pelos alunos do conteúdo ensinado? Justifique.*

(    ) Sim                      (    ) Não

---

---

---

---

*3. O uso das animações provocou alguma alteração nos comportamentos dos alunos, como por exemplo: aumentou a participação na aula, atraiu mais a atenção, motivou o estudo, etc? Cite exemplos das alterações de comportamentos verificadas.*

(    ) Sim                      (    ) Não

---

---

---

---

*4. As animações poderiam ser utilizadas como alternativas ao uso pedagógico do laboratório para demonstrar experimentos que foram impossibilitados de ser realizados? Justifique.*

(    ) Sim                      (    ) Não

---

---

---

---

5. *Você acredita que o uso de animações pode interferir positivamente no processo de ensino-aprendizagem em química? Justifique.*

(    ) Sim                      (    ) Não

---

---

---

---

6. *Você, bolsista de iniciação à docência do PIBID, enxerga as animações como um recurso que contribui na sua formação inicial como professor de química? Justifique.*

(    ) Sim                      (    ) Não

---

---

---

---

7. *Você teria interesse em aprender como desenvolver outros modelos de animações computacionais em um software de fácil manuseio ou que trabalha por programação por blocos?*

(    ) Sim                      (    ) Não

**APÊNDICE R** – Tutorial: Animações no Ensino de Química.

**APÊNDICE S – DVD: Animações no Ensino de Química.**