



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

**HELEN REGIANE PARÁ ROCHA**

**FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: CONSTRUÇÃO DE  
SABERES DOCENTES COM A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VISUAL  
*SCRATCH***

Manaus- AM  
2017

HELEN REGIANE PARÁ ROCHA

**FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: CONSTRUÇÃO DE  
SABERES DOCENTES COM A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VISUAL  
*SCRATCH***

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico (MPET) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) como exigência parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino Tecnológico, sob a orientação da Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo. Área de Concentração: Processos e Produtos para o Ensino Tecnológico.

Área de Concentração: Processos e Produtos para o Ensino Tecnológico

Linha de Pesquisa: Processos Formativos de professores no Ensino Tecnológico.

Manaus- AM  
2017

Ficha Catalográfica  
Márcia Auzier  
CRB 11/597

R672f Rocha, Helen Regiane Pará.

Formação inicial de professores de ciências: construção de saberes docentes com a linguagem de programação visual *scratch*. / Helen Regiane Pará Rocha. – Manaus: IFAM, 2017.  
145 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2017.

Orientadora: Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo.

1. Educação Tecnológica. 2. Formação de professores. 3. Linguagem de programação. I. Azevedo, Rosa Oliveira Marins (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 371.33

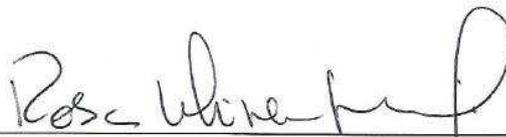
HELEN REGIANE PARÁ ROCHA

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS:  
CONSTRUÇÃO DE SABERES DOCENTES COM A LINGUAGEM DE  
PROGRAMAÇÃO VISUAL SCRATCH

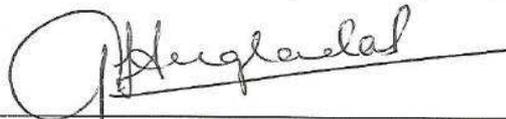
Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino Tecnológico.  
Linha de Pesquisa: Processos Formativos de Professores no Ensino Tecnológico.

Aprovada em 30 de março de 2017.

**BANCA EXAMINADORA**



Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo – Orientadora  
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)



Prof. Dr. José Anglada Rivera – Membro Titular Interno  
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)



Profa. Dra. Eliane Batista de Lima – Membro Titular Externo  
Universidade Nilton Lins (UNL)

À minha mãe Marlene.

## AGRADECIMENTOS

Inicio meus agradecimentos a Deus, por ter me concedido esta rica experiência de aprendizagem, por meio da qual pude exercitar a atitude de perseverar e fortalecer minha fé nos momentos de dúvidas e angústias.

À minha filha Isabela, que durante esses dois anos, mesmo eu estando ausente em alguns momentos e ainda sem entender a justificativa dessa ausência, estivemos sempre juntas no desenvolvimento deste trabalho.

À minha mãe, incentivadora pela busca do conhecimento, motivo que me trouxe até aqui, exemplo de força e fé.

A meus irmãos, Ivan, Mary, Lara, Nádia, José Paulo, Jéssica e aos meus cunhados que sempre me incentivaram e me apoiaram, em especial à minha irmã Elida que me deu suporte nos momentos em que mais precisei durante a construção deste trabalho.

Reservo um agradecimento especial à minha nobre orientadora Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins de Azevedo, que de braços abertos me acolheu como uma mãe que abre os braços para receber um filho. Agradeço seus ensinamentos acadêmicos, as orientações, palavras de incentivo, paciência e dedicação. Tenho muito orgulho em dizer que fui sua orientanda.

À Profa. Dra. Ana Cláudia Ribeiro de Souza, por ter nos apresentado os encantos da história da Ciência e sua interface com as diferentes áreas do conhecimento.

À Profa. Dra. Andréia Pereira Mendonça, pelas valiosas contribuições concedidas a este trabalho durante o exame de qualificação.

Ao Prof. Dr. Amarildo Menezes Gonzaga, por ter me mostrado que toda construção de pesquisa requer disposição e envolvimento, um processo que se constrói durante o próprio caminhar.

Ao Prof. Dr. João dos Santos Cabral Neto, que de forma descontraída e alegre nos mostrou os métodos e instrumentação para a pesquisa.

Aos colegas de turma (2015) do programa de mestrado, pelo companheirismo, disponibilidade e incentivo ao longo da caminhada.

Aos amigos do grupo de pesquisa GEPROFET, uma âncora importante que me ajudou a compreender o que significa construir pesquisa.

Às amigas, Neide, Alessandra e Rebeca pela disponibilidade que tiveram em me ajudar em uma das fases da pesquisa.

Aos alunos da turma de Licenciatura em Física do IFAM, obrigada pelo empenho e dedicação durante a fase da pesquisa em que estivemos juntos, momento em que estreitamos laços de amizade e confiança.

À FAPEAM, pelo apoio financeiro e incentivo à pesquisa no Estado do Amazonas.

Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.

Paulo Freire

## RESUMO

Com o intento de compreender quais saberes da docência poderiam ser construídos por futuros professores de Ciências em formação inicial, a partir de vivências com o uso da linguagem de programação visual *Scratch*, esta pesquisa foi desenvolvida no contexto do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro (CMC), no espaço da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências, com alunos matriculados nos 5º e 7º períodos. Por se tratar de uma pesquisa com a efetiva participação dos sujeitos, foi escolhida como sustentação metodológica a pesquisa-ação, por meio da qual se implementou como ação investigativa uma oficina denominada “Programação com o *Scratch* para aprender Ciências”, que se configurou como produto desta pesquisa para a formação inicial de professores de Ciências. Para a fundamentação teórica, no que diz respeito à formação de professores e a construção de saberes para a docência com linguagem de programação visual *Scratch*, primeiramente trabalhou-se com autores como Papert (2008), Resnick (2007; 2013; 2014), Valente (1999; 2014), Prado (1996), Demo (2008) para tratar do contexto programação de computadores como proposta a ser inserida na escola, bem como na formação de professores; posteriormente com Tardif (2014), Carvalho e Gil Perez (2001), Pimenta (2008) e Costa (2012), entre outros, para abordar as concepções relativas aos saberes da docência. Os dados coletados foram tratados pela análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011). As conclusões da pesquisa permitem inferir que houve a construção de saberes da experiência e do conhecimento, e que esses saberes convergem para a construção de saberes pedagógicos na formação inicial de professores de Ciências.

**Palavras-chave:** Programação visual *Scratch*. Formação inicial de Professores de Ciências. Saberes Docentes.

## ABSTRACT

With the intention of knowing which teaching knowledge can be constructed by future teachers of Sciences in initial formation, from experiences with the use of the visual programming language Scratch, this research was developed in the context of the Licenciature course in Physics of the Institute Federal University of Education, Science and Technology of Amazonas (IFAM), Manaus Campus Center (CMC), there is no space of the discipline, with students enrolled in the 5th and 7th periods. Because it is a research with an effective participation of the subjects, it was chosen as methodological support, an action research, through the qualification is implemented as an investigative action, with a workshop called "Programming with the risk to learn Sciences", which It was configured as the product of this research for an initial formation of Science teachers. (2008), Resnick (2007, 2013, 2014), Valente (1999), and in particular; 2014), Prado (1996), Demo (2008) to deal with the context of computer programs as a proposal for insertion in school, as well as in teacher training; Later on with Tardif (2014), Carvalho and Gil Perez (2001), Pimenta (2008) and Costa (2012), among others, to approach as conceptions related to teaching knowledge. The collected data were treated by discursive textual analysis (MORAES, GALIAZZI, 2011). As conclusions of the research on the infer that there was a construction of knowledge of experience and knowledge, and that are known as convergent for the construction of pedagogical knowledge in the initial formation of science teachers.

**Key-words:** Scratch visual programming. Initial Formation of Science Teachers. Know how teachers.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1-</b>	Interface gráfica da linguagem Logo para crianças – Versão Super LOGO 3.0.....	30
<b>Figura 2 -</b>	Interação aprendiz-aluno na situação de programação.....	31
<b>Figura 3 -</b>	Características da atuação do professor com as TICs nas abordagens instrucionista construcionista.....	34
<b>Figura 4 -</b>	Modelo de Espiral de Resnick (2007).....	37
<b>Figura 5 -</b>	Representação do ambiente de programação do <i>Scratch</i> .....	40
<b>Figura 6 -</b>	Blocos arrastados para a área do <i>Script</i> .....	41
<b>Figura 7-</b>	Página principal do <i>site</i> do <i>Scratch</i> .....	42
<b>Figura 8 -</b>	Saberes necessários à docência segundo três teóricos.....	47
<b>Figura 9 -</b>	Saberes na formação inicial de professores.....	50
<b>Figura 10 -</b>	Síntese da delimitação do percurso investigativo desenvolvido.....	52
<b>Figura 11 -</b>	Perfil dos licenciandos da pesquisa.....	54
<b>Figura 12 -</b>	Representação do ciclo básico da pesquisa-ação.....	59
<b>Figura 13 -</b>	Disciplinas ofertadas nos cursos de Licenciatura do IFAM para uso das TICs.....	60
<b>Figura 14 -</b>	Respostas obtidas por meio do questionário (conhecimento da realidade).....	61
<b>Figura 15 -</b>	Página inicial do <i>site</i> da oficina.....	65
<b>Figura 16 -</b>	Capa da apostila de apoio – programando animações com o <i>Scratch</i> .....	67
<b>Figura 17 -</b>	Desenvolvimento dos primeiros exercícios com o <i>Scratch</i> .....	68
<b>Figura 18 -</b>	Momento de <i>feedback</i> - orientação e reelaboração dos planos de aula.....	72
<b>Figura 19 -</b>	Apresentação do <i>Scratch</i> para aprendizagem dos conteúdos de Ciências.....	75

<b>Figura 20</b> - Fontes de dados da pesquisa utilizados para análise.....	77
<b>Figura 21</b> - Unitarização do primeiro dia de oficina.....	79
<b>Figura 22</b> - Unitarização - As falas durante a implementação da oficina.....	80
<b>Figura 23</b> - Unitarização - Roteiro de estudo (atividade de <i>remix</i> com o <i>Scratch</i> ).....	81
<b>Figura 24</b> - Unitarização - Transcrição das entrevistas (avaliação das ações com o <i>Scratch</i> ).....	81
<b>Figura 25</b> - Trabalho de identificação dos saberes docentes construídos relacionados às categorias de análise.....	82
<b>Figura 26</b> - As categorias de análise – Oficina - Relação com as unidades de sentidos.....	83
<b>Figura 27</b> - As categorias de análise – Roteiro de estudo - Relação com as unidades de sentidos.....	84
<b>Figura 28</b> - As categorias de análise – Entrevista - Relação com as unidades de sentidos.....	84
<b>Figura 29</b> - Categorias de análise e subcategorias.....	86
<b>Figura 30</b> - Projeto - Animação Fotossíntese.....	88
<b>Figura 31</b> - Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (CTPC).....	97
<b>Figura 32</b> - Projetos de animações modificados ( <i>remix</i> ) pelos licenciandos.....	104
<b>Figura 33</b> - Animação Magnetismo remixada (ELVES).....	109
<b>Figura 34</b> - Animação circuito elétrico remixada (MARCOS).....	110
<b>Figura 35</b> - Animação Sistema solar remixada (SEBASTIÃO).....	111
<b>Figura 36</b> - Animação e cálculo do comprimento da onda possibilitada pela programação visual <i>Scratch</i> (KARINA).....	113
<b>Figura 37</b> - Animação calculadora de tensão, resistência e corrente elétrica (LUIZ).....	114

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AC</b>	Alinhamento Construtivo
<b>IFAM</b>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>MIT</b>	Massachusetts of Institute of Technology
<b>MPET</b>	Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PNE</b>	Plano Nacional de Educação
<b>TIC</b>	Tecnologias da Informação e da Comunicação
<b>UNICAMP</b>	Universidade de Campinas

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A CONSTRUÇÃO DE SABERES PARA A DOCÊNCIA COM A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VISUAL SCRATCH</b> .....	20
1.1 A inserção das TICs na formação do professor da educação básica no Brasil.....	20
1.2 Os fundamentos da linguagem Logo e sua concepção pedagógica na formação de professores.....	25
1.3 O <i>Scratch</i> : uma linguagem de programação visual de autoria.....	34
1.4 Saberes da docência e perspectivas para a prática pedagógica de professores.....	43
<b>2 PERCURSO INVESTIGATIVO DA PESQUISA</b> .....	51
2.1 Elementos básicos da pesquisa.....	53
2.2 Participantes da pesquisa e contexto.....	54
2.3 Metodologia da pesquisa.....	56
2.4 Interpretação de dados pela Análise Textual Discursiva.....	76
<b>3 SABERES DOCENTES CONSTRUÍDOS POR FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS COM A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VISUAL SCRATCH</b> .....	86
3.1 Saberes da docência – a experiência.....	87
3.2 Os saberes da docência – o conhecimento.....	93
3.3 Os saberes da docência – saberes pedagógicos.....	98
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	117
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	121
<b>APÊNDICES</b> .....	126

## INTRODUÇÃO

Ao concluir a graduação em 2001, além de desenvolver atividades como pedagoga, trabalhamos durante seis anos e meio como professora no Ensino Fundamental (3º e 4º anos), e recordamo-nos de que em uma das formações continuadas, ofertadas pela instituição de ensino na qual trabalhava, no que tange ao uso do computador com alunos, não foi evidenciado de modo prático sua relevância em minha prática pedagógica. Desta maneira, o uso do laboratório de informática não representava uma necessidade significativa naquele momento, justamente pelo não conhecimento de outras possibilidades de uso que estivesse alinhado aos conteúdos curriculares das turmas em que eu lecionava.

Ao ingressar no Curso de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), um dos estudos realizados na primeira disciplina do mesmo, denominada Fundamentos para a Formação de Professores no Ensino Tecnológico, instigou-nos como pesquisadora, a compreender quais as mudanças necessárias, relacionadas aos processos formativos de professores, para saber lidar com novos contextos que os aguardam (IMBERNÓN, 2014).

Um dos contextos de mudanças refere-se à formação de professores para a nova cultura de comunicação e uso de tecnologias digitais nos espaços formais de aprendizagem, cujo propósito é a de construir o conhecimento com alunos, e não apenas utilizá-las de forma passiva. Momento também em que nos colocávamos na condição de professora e formadora, interessando-nos ainda mais pelo estudo, no que se refere aos conhecimentos e habilidades que devem contemplar à formação de professores, para saber utilizar as tecnologias de informação e comunicação (TICs) na prática pedagógica.

Essa nova cultura de comunicação vem sendo amplamente fortalecida pela presença do uso de diferentes artefatos tecnológicos digitais, influenciando de forma acelerada mudanças culturais e sociais cada vez mais evidentes em todas as instâncias da sociedade contemporânea, inclusive na educação que não poderia ignorar tais influências no contexto do ambiente escolar.

Sendo assim, leis e diretrizes publicadas pelo Ministério da Educação relativas à formação inicial e continuada de professores, bem como investimentos em políticas públicas apontam a necessidade de um novo olhar para a formação de professores da educação básica, e nesse olhar, a inserção das tecnologias de informação e comunicação<sup>1</sup> aparece de forma recorrente.

Dentre as leis e diretrizes que se referem à inserção das tecnologias de informação e comunicação no ensino, podemos citar a Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de fevereiro de 2002<sup>2</sup>, que trata dos princípios, fundamentos e procedimentos norteadores da formação de professores da educação básica; a Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE), o qual estabelece as metas e estratégias a serem alcançadas pelo Brasil até 2020; os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998), cujo objetivo é subsidiar a prática de ensino do trabalho docente frente às estratégias metodológicas a serem adotadas para que se possa atingir os objetivos dos anos finais do Ensino Fundamental. Temos ainda, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), documento que trata das orientações, organizações e articulações para a implementação do currículo da base comum, contendo ainda orientações para o desenvolvimento e a avaliação das propostas pedagógicas de todas as redes de ensino brasileiras.

Esses documentos mostram que a inserção das novas mídias e tecnologias educacionais na escola, não deve ser vista apenas como um recurso a mais a ser incorporado ao trabalho do professor, como por exemplo, utilizar o datashow para apresentar aos alunos uma imagem ampliada, mas deve permitir que sua utilização promova a dinamização dos ambientes de aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Kenski (2012) define a expressão tecnologias de informação e comunicação como meios de comunicação (Jornais, revistas, rádio, a televisão, o cinema, redes digitais e a internet, vídeo etc.) que ampliam o acesso a notícias e informações por todas as pessoas. São suportes midiáticos populares que se classificam de acordo com a linguagem empregada: oral, escrita e digital. De acordo com kenski (2012, p. 31), “[...] a linguagem digital articula-se com as tecnologias eletrônicas de informação e comunicação. A linguagem é simples, baseada em códigos binários, por meio dos quais é possível informar, comunicar, interagir e aprender”.

<sup>2</sup> No início desta pesquisa essa era a resolução em vigor, todavia cabe atentar que, a partir de julho de 2015, uma nova resolução entra em vigor, a Resolução CNE Nº 2, de 1º de julho de 2015 (BRASIL, 2015), sendo que os cursos de formação de professores têm o prazo de dois anos para sua adequação.

Nesse caso, é visível que muito se precisa ainda avançar quanto à perspectiva de desenvolvimento de metodologias adequadas, para o uso dos diversos recursos disponibilizados pelas TICs, no sentido de explorar e conhecer as possibilidades que esses recursos permitem para produzir conhecimento a partir deles.

Para isso, faz-se necessário que também os cursos de Licenciatura contribuam de maneira significativa no processo de construção de saberes<sup>3</sup> docentes em relação à utilização das tecnologias educativas para a construção do conhecimento.

Em se tratando da oferta de educação superior, o IFAM, instituição criada por meio da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2008), que tem por finalidade, conforme o artigo 1º - parágrafo 2º de seu estatuto, desenvolver “[...] educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampi, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino [...]”, oferece cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física, Química e Matemática. Nos três primeiros cursos de Licenciatura citados, os licenciandos são formados também para atuar no ensino de Ciências Naturais - 6º ao 9º do Ensino Fundamental, e de acordo com os Projetos Pedagógicos desses cursos, o egresso deve saber utilizar os diversos recursos tecnológicos, relacionados à informática, de modo reflexivo na sua prática pedagógica.

Em vista dessa necessidade, discutida na proposta da disciplina para a realização do estágio docência, obrigatório para os mestrandos, e das experiências vivenciadas na disciplina Ensino e TICs<sup>4</sup>, ofertada aos estudantes do Curso de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, sentimos motivação para direcionar a proposta de pesquisa para o trabalho com as TICs.

Especificamente, na disciplina cursada no mestrado, o contato com o ambiente de programação *Scratch* evidenciou a importância de se trabalhar com as

---

<sup>3</sup> Os saberes referem-se a “[...] conhecimentos, competências, habilidades, etc transmitidos pelas instituições de formação [...]”, os quais devem estar relacionados com a prática profissional do professor (TARDIF, 2014, p. 256).

<sup>4</sup> Queremos ressaltar a importância da disciplina Ensino e TIC's, cursada no Mestrado, por meio da qual foi possível conhecer algumas ferramentas digitais e interativas e suas possibilidades de aplicação para construir o conhecimento, dentre estas, o ambiente de programação gráfica *Scratch*, permitindo aos mestrandos adquirirem uma nova percepção sobre a aplicação das TIC no processo de ensino e aprendizagem, contrária à concepção de passividade frente à utilização das tecnologias.

TICs em uma perspectiva de construção de conhecimento por futuros professores, inserindo-os nesse ambiente de programação para a construção de saberes da docência no ensino de Ciências.

A partir desse contexto, foi elaborado o problema de pesquisa, a saber: quais saberes da docência podem ser construídos por professores de Ciências em formação inicial, a partir de vivências com o uso da linguagem de programação visual *Scratch*?

O *Scratch* é um ambiente de programação gráfica criado em 2003 e lançado em 2007, desenvolvido no *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), sob a liderança de *Mitchel Resnick*. Tem como característica trabalhar com o conceito de blocos de montar, comparando-se ao brinquedo Lego. Proporciona a interatividade com o auxílio de vários recursos de mídias e cenários gráficos, possibilitando ao usuário criar, por meio da programação, vários artefatos digitais, como jogos, animações, etc.

O *Scratch*, segundo Ribeiro, Rodrigues e Pereira (2014) favorece o desenvolvimento de um conjunto de habilidades, tais como: o raciocínio lógico, a criatividade, a resolução de problemas, podendo ser utilizado para diversos fins educacionais e entretenimento.

O *Scratch* permite, além do desenvolvimento de um conjunto de habilidades, o desenvolvimento do espírito de autoria do sujeito em formação. Daí a importância em oportunizar a professores da educação básica a vivência com esse tipo de ambiente de programação, os quais poderão inseri-lo ao processo de ensino e aprendizagem das diferentes disciplinas.

Para responder o problema deste estudo, formulamos as seguintes questões norteadoras: a) quais as percepções<sup>5</sup> dos futuros professores de Ciências com relação às possibilidades do uso das TICs na prática pedagógica? b) que ações podem ser elaboradas e implementadas com futuros professores para vivências com

---

<sup>5</sup> Derivado do latim, *perceptio*, que significa compreensão, faculdade de perceber; ver (HOUAISS, 2002, apud BACHA; STREHLAU; ROMANO, 2006). Para o sentido desta pesquisa, adotamos o termo percepção, como ato ou efeito da relação entre sensação (sentir) e percepção (perceber, ver) como maneira para gerar o conhecimento sensível, também denominado de conhecimento empírico ou experiência sensível. Consiste, portanto em fornecer opiniões e compreensões acerca de determinado objeto e seus efeitos internos sobre as pessoas (CHAUÍ, 1999 apud BACHA; STREHLAU; ROMANO, 2006).

o uso do *Scratch* como possibilidade de construção de saberes da docência? c) quais as percepções dos futuros professores de Ciências acerca das possibilidades de utilização do *Scratch* no processo de ensino e aprendizagem de Ciências?

A partir da formulação do problema e das questões norteadoras da pesquisa, elaboramos o objetivo geral: investigar quais saberes docentes da docência podem ser construídos por futuros professores de Ciências ao vivenciar ações com o ambiente de programação visual *Scratch*; e, os objetivos específicos: a) identificar as percepções dos futuros professores de Ciências com relação às possibilidades do uso das TICs na prática pedagógica; b) elaborar e implementar ações com futuros professores para vivências com o uso do *Scratch* como possibilidade de construção de saberes da docência; c) identificar as percepções dos futuros professores de Ciências acerca das possibilidades de utilização do *Scratch* no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Considerando o segundo objetivo específico, central em nossa pesquisa, por requerer um produto educacional, haja vista ser desenvolvida em um mestrado profissional, foi proposta uma ação formativa, intitulada “Oficina Programação com o *Scratch* para aprender Ciências”, que se configurou como produto deste estudo.

A oficina, de caráter pedagógico, é entendida como “[...] modalidade de ação que necessita promover a investigação, a ação, a reflexão; combinar o trabalho individual e a tarefa socializada; garantir a unidade entre teoria e a prática” (VIEIRA; VOLQUIND, 2002, p. 11). Assim, contempla uma ação interventiva, que se sustenta em quatro ações: propor, fazer, aprender, refletir, alinhadas, portanto, à abordagem construcionista.

Considerando o exposto, este estudo foi organizado em três capítulos, além da introdução e das considerações finais: o primeiro, trata da formação de professores e a construção de saberes para a docência com linguagem de programação visual *Scratch*, que são os conceitos teóricos que sustentam a pesquisa; o segundo, apresenta o percurso metodológico, sustentado na pesquisa-ação e descreve a ação formativa com o *Scratch*; o terceiro, evidencia os saberes construídos nas vivências dos futuros professores de Ciências, com a linguagem de programação visual *Scratch*, por meio das categorias emergentes, a partir da Análise Textual Discursiva (ATD).

Esperamos que esta pesquisa possa ser a sinalização de um percurso para àqueles que se interessem em inserir na formada formação inicial de Ciências (e até em outras possibilidades formativas) a linguagem de programação visual *Scratch*, como possibilidade de construir saberes da docência, como sustentação formativa à prática do *saber fazer* (saber pedagógico), articulado ao saberes da experiência (o saber do trabalho docente na ação) e ao saber do conhecimento específico (saber do domínio do conteúdo da disciplina a ser ensinada), dentro de uma abordagem construcionista.

## **1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A CONSTRUÇÃO DE SABERES PARA A DOCÊNCIA COM A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VISUAL *SCRATCH***

Este capítulo refere-se ao referencial teórico que irá subsidiar a fundamentação do estudo investigativo proposto. Inicialmente, abordamos algumas legislações e diretrizes que sustentam a necessidade em promover a inserção das TICs na formação do professor da educação básica no Brasil. Posteriormente, apresentamos a concepção pedagógica de Seymour Papert<sup>6</sup> em uma perspectiva voltada para a formação de professores para o uso de tecnologias na escola. Em seguida, trouxemos o ambiente de programação *Scratch*, suas potencialidades pedagógicas para a aprendizagem, articulada à possibilidade de construção de saberes na formação inicial de professores de Ciências.

### **1.1 A inserção das TICs na formação do professor da educação básica no Brasil**

Políticas públicas no que tange à inserção de tecnologias de informação e comunicação na educação brasileira foram resultantes de esforços e iniciativas de pesquisadores e profissionais da educação. Teve seu início basicamente na década de 70. Essa inserção foi motivada pelo desenvolvimento social, político, tecnológico e econômico da sociedade brasileira. Período também em que foi marcado por discussões e formulações de políticas públicas voltadas para a autonomia industrial de artefatos tecnológicos, o que oportunizou, em 1979, a criação da Secretaria Especial de Informática (SEI) (SILVA, 2003).

Posteriormente a esse marco, ações implementadas para a inserção das TICs no âmbito da formação de professores, resultaram na consolidação de leis e diretrizes norteadoras dessa formação.

Em vista disso, apresentamos alguns documentos no contexto da legislação brasileira vigente, que justificam a necessidade de ações formativas para o uso das tecnologias de informação e comunicação no campo da formação de professores.

---

<sup>6</sup> Matemático Sul Africano, que após cinco anos de atuação em Genebra, mudou-se para *Massachusetts* para atuar como professor e pesquisador do MIT. Foi um dos pioneiros em pesquisas voltadas para a utilização do computador para a construção do conhecimento na educação básica.

### **1.1.1 Legislações que fundamentam a presença das TICs na formação do professor da educação básica no Brasil**

Iniciamos a apresentação com as diretrizes curriculares nacionais na formação de professores para atuação na educação básica, instituída por meio da Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002)<sup>7</sup>, que prevê na organização curricular dos cursos de Licenciaturas, o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores.

Isso significa compreender que, em relação a estes cursos, além das disciplinas específicas para cada área de atuação, devem fazer parte do núcleo comum, disciplinas que contemplem a mobilização e aquisição de conhecimentos voltados para o desenvolvimento de habilidades para uso das TICs na atividade de ensino e aprendizagem pelos futuros professores. E, além disso, possibilitar de estarem em sintonia com os novos hábitos de comunicação do mundo contemporâneo e, conseqüentemente, com as novas tendências e propostas de inovações no ensino frente à exploração de diferentes recursos tecnológicos e digitais para a construção do conhecimento com seus alunos.

As diretrizes também recomendam que na construção do projeto pedagógico dos cursos de formação dos docentes, sejam consideradas as competências referentes à compreensão do papel social da escola, ou seja, a escola deve estar atenta às novas demandas sociais que emergem do seu contexto educativo. E, em se tratando da presença das tecnologias de informação e comunicação na vida do educando, no sentido de contribuir com sua inserção no mundo social, econômico e cultural que o cerca, a postura da escola frente a essas novas demandas não poderia apresentar-se de forma indiferente.

Assim, enfatiza-se que, dentre as competências previstas para a formação do professor, é importante atentar-se para o desenvolvimento de competências voltadas para as reais necessidades do mundo contemporâneo, inserindo nesse

---

<sup>7</sup> Embora essa legislação não esteja mais em vigor, os cursos de Licenciatura ainda são por ela regidos, tendo até julho de 2017 para se adequarem às novas diretrizes.

contexto a atuação do professor conforme o papel social da escola<sup>8</sup>, permitindo ao mesmo tempo, ampliar novas formas de aprendizagem pelos alunos a partir da utilização de recursos tecnológicos e digitais. Esse papel, e conseqüentemente a atuação do professor, estão atrelados aos princípios que norteiam o processo de ensino e aprendizagem, ou seja, “[...] a vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais”, conforme o que preconiza a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996 – Art. 3º, Inciso XI).

Podemos ainda identificar na resolução que trata das diretrizes para a formação de professores da educação básica, no artigo 13, parágrafo 2º, a recomendação da articulação da formação mediante práticas diferenciadas e contextualizadas:

A presença da prática profissional na formação do professor, que não prescinde da observação e ação direta, poderá ser enriquecida com tecnologias da informação, incluídos o computador e o vídeo [...] (BRASIL, 2002).

Nesse caso, as TICs, na prática profissional também poderão permitir ao futuro professor, vivenciar situações de aprendizagem para construção de saberes concernentes à inserção das TICs no ensino.

Quanto às novas diretrizes para a formação de professores, em sua base comum, observamos a intensificação da preocupação em assegurar com que os professores egressos da formação inicial da educação básica apresentem habilidades para o “[...] uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos (das) professores (as) e estudantes”. (BRASIL, 2015, cap. II, inciso VI).

Além das Diretrizes Curriculares Nacionais e legislações regulamentadoras para a organização curricular dos Cursos de Licenciaturas, temos ainda os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998), cujo

---

<sup>8</sup> Para Gadotti (2013, p. 8), diante do uso intensivo das novas tecnologias para aquisição da informação, o papel da escola é articular a integração dessa informação. Nesse sentido, “[...] a escola deixa de ser lecionadora para ser cada vez mais gestora da informação generalizada, construtora e reconstrutora de saberes e conhecimentos socialmente significativos”.

objetivo é subsidiar a prática de ensino do trabalho docente frente às estratégias didáticas e metodológicas.

Diante das diversas orientações metodológicas para o ensino de Ciências Naturais nos ciclos finais do Ensino Fundamental, recomendadas pelo referido documento, podemos identificar de forma contundente a presença da temática “tecnologia” em seus vários contextos de ensino e aprendizagem, nas perspectivas do conhecimento científico, procedimental e atitudinal. Para tanto, faz-se necessário evidenciar que um dos objetivos, ao final do Ensino fundamental, é fazer com que os alunos consigam “[...] utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL, 1998, p. 7). Isso requer a construção de saberes pelo professor para o uso das TICs, no sentido de mediar e articular o uso de diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos e digitais, para que a aprendizagem dos alunos possa se efetivar.

Outro documento de destaque refere-se à Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE), cujo prazo de vigência é de dez anos, com início em 2014 e término em 2024. Com o total de 20 (vinte) metas, para as quais são associadas 253 (duzentos e cinquenta e três) estratégias, a serem cumpridas, podemos observar os propósitos explícitos no que tange à adesão das TICs na formação de professores, em consonância com as necessidades mapeadas pelos diferentes níveis de ensino e modalidades para os quais são estabelecidas metas a serem alcançadas.

Dentre as metas elencadas pelo PNE para a educação básica convém evidenciar o propósito da meta 7 (sete), que é a de fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, para a qual se associou 36 (trinta e seis) estratégias de implementação, dentre as quais podemos destacar a estratégia 7.12:

Incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, com preferência para softwares livres e recursos educacionais abertos, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas (BRASIL, 2014, p. 62).

Podemos ainda observar que a estratégia 7.20 em relação à mesma meta, prevê investimentos na aquisição de equipamentos e recursos de tecnologias digitais com vistas à utilização pedagógica no ambiente escolar. Tais estratégias nos remetem à necessidade urgente de repensar o currículo e as metodologias desenvolvidas durante a formação de futuros professores, para que não nos encontremos em um paradoxo, pois por um lado teremos os recursos tecnológicos educacionais, e por outro, não teremos professores preparados para a sua utilização. É o que propõe a meta 15 (quinze) quando se refere à política nacional de formação dos profissionais da educação, mais especificamente na estratégia 15.6:

Promover a reforma curricular dos cursos de Licenciatura e estimular a renovação pedagógica, de forma a assegurar o foco no aprendizado do (a) aluno (a), dividindo a carga horária em formação geral, formação na área do saber e didática específica e incorporando as modernas tecnologias de informação e comunicação, em articulação com a base nacional comum dos currículos da educação básica [...] (BRASIL, 2014, p. 78).

Destacamos também as novas Diretrizes para a Educação Básica, que estabelecem orientações para a base nacional comum, no que se refere à articulação dos princípios, critérios e procedimentos que devem ser observados na organização da proposta pedagógica em consonância com os objetivos da educação básica. Para tanto, o documento recomenda que a organização dos componentes curriculares a quem se destina, deve prever, além de outras orientações, “[...] a utilização de novas mídias e tecnologias educacionais, como processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem” (BRASIL, 2013, p. 50).

De modo geral, no âmbito da legislação brasileira, em referência à necessidade de ações formativas para o uso das tecnologias de informação e comunicação na área de formação de professores da educação básica, podemos chegar a um consenso de que as recomendações e orientações podem sinalizar e oportunizar às instituições de formação de professores, uma revisão de seus respectivos projetos pedagógicos de curso, no sentido de estabelecer conexão entre a formação desenvolvida e a prática esperada por futuros professores.

Embora os resultados desses esforços se apresentem de forma muito lenta no cotidiano escolar, a exemplo dos últimos dados publicados em 21 de setembro de 2014 pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da

Informação (Cetic.br) sobre o uso das TICs na escola, podemos observar de forma recorrente a preocupação em fomentar a inserção de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa revela que, entre os professores brasileiros até há o interesse em utilizar recursos educacionais digitais, porém as condições de infraestrutura e formação para o uso da Internet com propósito pedagógico quase sempre é inexistente.

No total amostral de 1.770 professores investigados, apenas 37% que atuam em escolas públicas, cursaram uma disciplina específica sobre o uso do computador e da internet durante a formação inicial.

Assim, propor ações formativas que propicie vivências voltadas para a utilização das TICs na prática pedagógica, constitui-se um dos saberes necessários à docência da educação básica, no sentido de torná-los engajados e integrados aos novos desafios da profissão.

Dentre as diversas possibilidades de engajamento, criação e autoria, propomo-nos a focar na linguagem de programação visual, como uma das possibilidades de inserção das TICs a ser incorporada ao trabalho do professor. Para isso, abordaremos em primeira instância, breves questões que tratam da programação de computadores, a partir de qual marco histórico ocorreu sua proposta de implementação no ambiente formal de aprendizagem, sua difusão na atualidade e sua importância na formação de professores da educação básica, para posteriormente tratarmos da proposta da linguagem de programação visual *Scratch*.

## **1. 2 Os fundamentos da linguagem de programação Logo e sua concepção pedagógica na formação de professores**

Antes de adentrarmos na apresentação da linguagem Logo, explicitaremos, primeiramente, de maneira sucinta, o que caracteriza a atividade de programação de computadores e as possibilidades de acesso por estudantes da educação básica, uma vez que seu emprego nos parece ainda restrito a estudantes e profissionais da área de Ciências da Computação.

Em relação ao ambiente de programação Logo na aprendizagem, apresentamos sua concepção e importância para a formação de professores da educação básica para atuar segundo a perspectiva construcionista.

### 1.2.1 Papert, a concepção pedagógica construcionista e a linguagem Logo

Segundo Leite (2006), programar um computador é estabelecer de forma precisa, quais as sequências de passos serão necessárias para que a tarefa desejada seja executada pelo computador. Corresponde a uma linguagem de comunicação entre o homem e a máquina. Essa comunicação é condicionada a um conjunto de instruções que, ao serem introduzidas no computador, geram o programa em si.

De acordo com o autor, embora existam na área da computação, diferentes linguagens de programação, tais programas possuem algo em comum: todos utilizam códigos baseados em uma lógica, com regras sintáticas e semânticas, o que determina ao computador o que deverá fazer a partir de combinações de códigos denominados linguagem de programação. Dessa maneira, programar um computador é instruí-lo a cumprir tarefas a partir de ações previamente estruturadas.

Conforme Queiroz (2005, p. 28 apud SANTOS, 2014, p. 42), “[...] as primeiras linguagens de programação eram muito simples em virtude da limitação física dos computadores e da pouca maturidade da ciência da computação [...]”. Foi a partir dos anos de 1940 a 1950 que tais linguagens de programação aperfeiçoaram-se, juntamente com a evolução dos computadores considerados mais modernos para a época.

Nas últimas décadas com eclosão da era digital e da internet, diversas ferramentas de programação surgiram com o aperfeiçoamento das iniciativas consolidadas nas décadas passadas, tornando-se acessível a todas a atividade de programação. Além de softwares específicos criados com a intenção de dar apoio à aprendizagem da atividade de programação, tem-se ainda a existência de *sites* gratuitos, com plataformas e cursos online, a exemplo do *site* do Programaê<sup>9</sup>, destinado a todas as idades, cujo objetivo, dentre outros, é oferecer uma ampla

---

<sup>9</sup> <http://www.programae.org.br/>

oportunidade para o desenvolvimento do raciocínio lógico, bem como a habilidade de programação de computadores.

O *Programaê*, é um *site* que agrupa um conjunto de recursos para facilitar e popularizar a aprendizagem de programação em todo o Brasil. Foi lançado no final do ano de 2014 por meio de parceria firmada entre a Fundação Lemann e a Fundação Telefônica Vivo, e reúne em seu portal plataformas *on-line* de conteúdos para aprender programação, como, o KhanAcademy<sup>10</sup>, Fábrica de Aplicativos<sup>11</sup>, Proggy<sup>12</sup>, Code.org<sup>13</sup>, Codecademy<sup>14</sup>, Codeclubbrasil<sup>15</sup> e o próprio *Scratch*<sup>16</sup>.

Além desses recursos, temos ainda outras possibilidades que se encontram disponíveis na web para aprender programação, tanto em um nível mais básico, para iniciantes, como em um nível mais avançado para quem já adquiriu tal habilidade. Podemos destacar, o Lightbot<sup>17</sup>, o Blockly Games<sup>18</sup>, HardCoder<sup>19</sup> e o Toontalk<sup>20</sup>.

Essas iniciativas trouxeram-nos novas perspectivas de aprendizagem, quando pensamos em implementá-la envolvendo estudantes da educação básica. Sendo assim, qual sua importância e vantagens ao inserir esse tipo de atividade na educação básica?

Para Alvarez (2015), “[...] em um mundo cada vez mais poliglota, a nova aposta como idioma essencial para o futuro é a linguagem dos computadores”. Daí a necessidade de inserir os estudantes nesse ambiente, no sentido de contribuir com o desenvolvimento do pensamento lógico, matemático e computacional, favorecendo-os, sobretudo, a aprendizagem colaborativa, a criação de produtos, e consequentemente a autonomia.

Na década de 60, essas premissas foram consideradas essenciais para Papert (2008), que difundiu a ideia de tornar o computador e a programação

---

<sup>10</sup> Site KhanAcademy: <https://pt.khanacademy.org/computing/computer-programming>

<sup>11</sup> Site Fábrica de Aplicativos: <http://fabricadeaplicativos.com.br/?lang=pt>

<sup>12</sup> Site Proggy: <http://www.proggy.com.br/>

<sup>13</sup> Site do Code.org <https://studio.code.org/>

<sup>14</sup> Site do Codecademy: <https://www.codecademy.com/pt-BR/learn>

<sup>15</sup> Site do Codeclubbrasil: <http://codeclubbrasil.org/>

<sup>16</sup> Site do Scratch: <https://scratch.mit.edu/>

<sup>17</sup> Disponível em: <http://lightbot.com/>

<sup>18</sup> Disponível em <https://blockly-games.appspot.com/>

<sup>19</sup> Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.iliyas.HardCoder&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.iliyas.HardCoder&hl=pt_BR)

<sup>20</sup> Disponível em: <http://www.toontalk.com/br/toontalk.html>

acessíveis às crianças. Suas ideias se apoiaram em não mais restringir esse tipo de conhecimento aos especialistas da área de informática, mas difundir sua extensão como concepção de aprendizagem a ser explorada no ambiente escolar.

Seu propósito central, diante das tecnologias digitais, é o de situar o aprendiz não apenas na condição de consumidor de tecnologias digitais, mas o de tornar-se também produtor de aprendizagens a partir da mediação digital. Para isso, Seymour Papert, desenvolveu estudos que evidenciassem a importância das tecnologias digitais para a aprendizagem no ambiente escolar, trazendo à tona, embora não fosse sua intenção, qual seria o papel do professor nessa mediação.

A existência de outros softwares educacionais, com tutoriais e descrições de comandos prontos, que ensinam a criança quais ações devem seguir para aprender algo, e o próprio computador avalia os resultados dessas ações, possui uma ênfase instrucionista. Para Valente (1999, p. 90) “[...] essas atividades podem facilmente ser reduzidas ao fazer, ao memorizar informação, sem exigir que o aprendiz compreenda o que está fazendo”. Frente a essa postura de educação tradicional, Papert nos encoraja a supor que as crianças aprenderão melhor descobrindo, “pescando”, metáfora utilizada por ele para traduzir a descoberta do conhecimento com autonomia pelas crianças.

Sendo assim, contrapondo-se aos métodos tradicionais da aprendizagem, surge o ambiente de programação Logo, criada por Seymour Papert e Marvin Minsky<sup>21</sup> no final dos anos sessenta, ambos pesquisadores no Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (MIT), onde suas descobertas e estudos, inicialmente, baseavam-se em investigar o que um computador poderia proporcionar a uma criança. Tendo como base a teoria da aprendizagem de Jean Piaget<sup>22</sup>, o construtivismo, e algumas ideias da Inteligência Artificial<sup>23</sup>, juntos desenvolveram a primeira versão da tartaruga Logo, ambiente de programação voltado para crianças.

Por meio da Linguagem Logo, consolidou-se uma filosofia educacional baseada nas influências de Piaget, denominada *Construcionismo*, cuja ideia é incentivar as crianças a se tornarem produtoras do conhecimento com o auxílio do

---

<sup>21</sup> Contemporâneo de Papert e pesquisador da área de Inteligência Artificial do MIT.

<sup>22</sup> Jean Piaget, biólogo suíço, desenvolveu a corrente teórica de que a aprendizagem ocorre em estreita interação das ações entre o indivíduo e o meio.

<sup>23</sup> Área de estudo da ciência da computação que investiga como tornar o computador inteligente a partir de comandos previamente estabelecidos pelo homem.

computador, em vez de se colocarem na posição de consumidoras de tecnologias. Nesse sentido, o uso pedagógico do computador constitui uma poderosa ferramenta para a construção da aprendizagem segundo os princípios construcionistas. Para Papert (2008, p. 124), “[...] certamente o computador contribui para tornar a descoberta mais provável e também para torná-la mais rica”.

O Logo é um tipo de linguagem de programação que possibilita estabelecer com o computador a comunicação por meio de instruções, conforme a intencionalidade desejada, a fim de gerar efeitos associados à tartaruga. Desde a época de sua invenção, diversas pesquisas já foram desenvolvidas, considerando-a como recurso potencialmente rico e inovador no processo de aprendizagem da educação básica, no que tange à inserção do uso do computador na educação.

No Brasil, as primeiras sementes das ideias da linguagem Logo foram disseminadas em 1975, com a visita de Seymour Papert e Marvin Minsky à Universidade de Campinas (UNICAMP). No ano seguinte foram iniciadas as primeiras experiências com o uso da linguagem Logo com crianças, a partir de 1982, quando foi adaptada para o português, sendo utilizada de forma mais intensa na educação por professores pesquisadores que investigavam as dificuldades de aprendizagem de matemática e os processos mentais de crianças e adolescentes, respectivamente de 7 a 15 anos de idade (VALENTE, 1999).

Atualmente, o Logo praticamente não é mais tão usado nas escolas, porém as experiências desenvolvidas a partir de sua utilização constituem um importante marco histórico acerca do uso do computador para auxiliar o processo de construção da aprendizagem com crianças. Embora sua frequência de uso tenha diminuído, propiciou, segundo Papert (2008), um ponto de partida para que outras versões e iniciativas pudessem ser ampliadas e continuadas. De acordo com Silva (in MENDONÇA; 2014), “[...] existem diferentes versões do LOGO, por exemplo, SuperLogo<sup>24</sup>, MSWLogo<sup>25</sup>, FMSLogo<sup>26</sup>, MegaLogo: NetLogo<sup>27</sup> [...], podendo ser encontradas outras versões, conforme a autora, no *site* ProjetoLOGO<sup>28</sup>”. Tais

---

<sup>24</sup> Para download do programa: [www.nied.unicamp.br/?q=content/super-logo-30](http://www.nied.unicamp.br/?q=content/super-logo-30)

<sup>25</sup> Para download do programa: [www.softronix.com/logo.html](http://www.softronix.com/logo.html)

<sup>26</sup> Site do FMSLogo: [fmslogo.sourceforge.net/](http://fmslogo.sourceforge.net/)

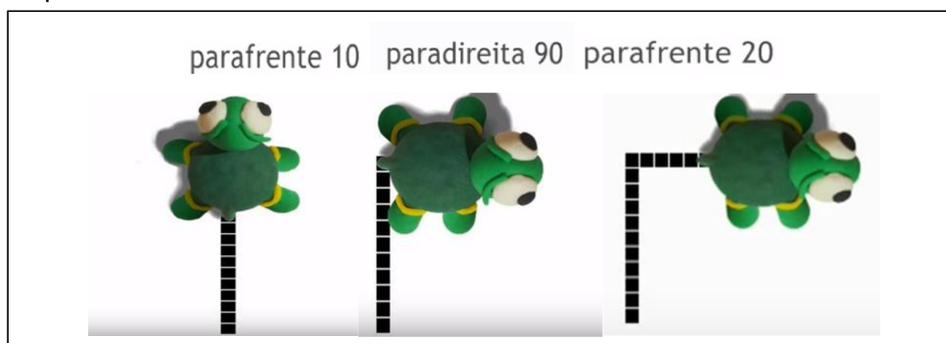
<sup>27</sup> Site e download do programa: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>

<sup>28</sup> Site do Projeto Logo: [projetologo.webs.com/](http://projetologo.webs.com/)

versões se diferenciam por apresentarem características próprias, porém mantem-se as mesmas descrições da filosofia da linguagem Logo.

Sendo assim, a proposta da linguagem Logo é colocar a criança para comandar um robô representado por uma tartaruga, que por sua vez, tornou-se símbolo dessa linguagem, podendo essa imagem ser visualizada na tela do computador. Tendo inserido a imagem da tartaruga na tela do computador a criança aciona os comandos, por exemplo, PARAFRENTE 10, PARADIREITA 90° e PARAFRENTE 20, então a tartaruga obedece a esses comandos.

Figura 1. Desenho da interface gráfica do software Logo para crianças/Versão SuperLOGO 3.0



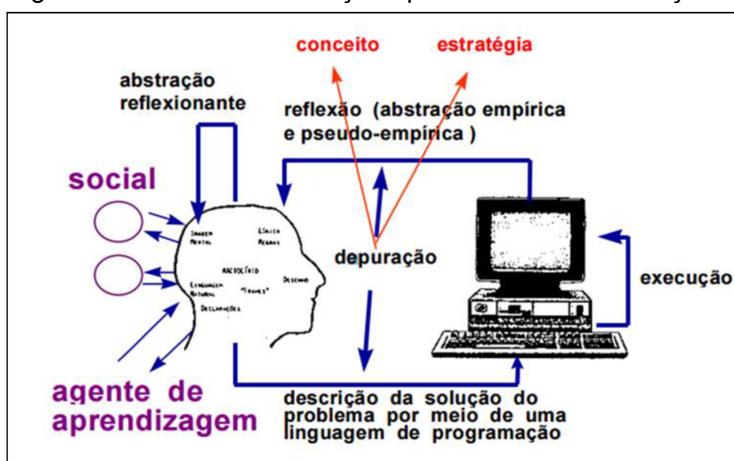
Fonte: <http://zip.net/bgsJG8>.

Dessa forma, movimentando a tartaruga ou desenhando o que quisesse, a criança estava utilizando o computador para realizar ações estruturadas em sua mente, levando à identificação de erros, caso houvesse, e sua correção imediata, momento em que é possível avaliar se os comandos digitados correspondem ao comportamento apresentado pelo computador. A conclusão expressa por Papert (2008, p. 165), quanto aos comandos PARAFRENTE e PARADIREITA, constituem a evidência da descoberta matemática, é considerada “[...] um conjunto universal no sentido em que podem ser combinados para produzir qualquer caminho ou formas possíveis”.

A filosofia da linguagem Logo reforça a ideia de que para tornar a aprendizagem consistente, o currículo escolar deve estar atento aos conhecimentos intuitivos do dia a dia dos alunos, tornando o conhecimento formal, construído na escola menos isolado e abstrato possível de sua vida real, de modo a possibilitar ao aluno estabelecer firmes conexões entre esses dois polos.

Conforme Papert, durante suas experiências de investigação acerca do uso do computador no contexto formal da aprendizagem, a linguagem Logo permite ao aprendente criar projetos, por meio dos quais é possível vivenciar um ciclo reflexivo de aprendizagem (quaisquer que seja), levantar e testar hipóteses, depurar ideias, refletir sobre o erro quando o resultado apresentado não é o esperado, instigando-o a buscar a solução para o problema, bem como a construir novos conceitos e estratégias. Para Valente (1999), essa interação aprendiz e computador pode ser representada, conforme ilustrado na Figura 2:

Figura 2. Desenho da interação aprendiz-aluno na situação de programação.



Fonte: Valente (1999).

Na visão de Valente (1999, p.91), o ato de programar o computador pelo aprendente é possível visualizar o resultado das ações estruturadas conforme a elaboração de suas ideias, ou seja, seu projeto “[...] pode ser visto como uma explicitação do seu raciocínio, em termos de uma linguagem precisa e formal”, favorecendo dessa maneira a construção do conhecimento.

Para Papert, a ideia do uso do computador no contexto da educação escolar, não só melhoraria a aprendizagem, mas auxiliaria aos aprendentes formas diferentes de pensar e aprender. Tal possibilidade de aprendizagem nos permite por meio da atividade de programação, identificar as potencialidades educacionais que são oportunizadas com o uso da linguagem Logo, havendo assim o fortalecimento do desenvolvimento do pensamento de modo mais estruturado (PRADO, 1999).

### **1.2.2 O Papel do professor na abordagem construcionista: perspectivas para formação de professores da educação básica**

Na abordagem construcionista, o papel do professor é o de propor experiências ricas de aprendizagem com o uso do computador, e o aluno deve ser desafiado a tornar-se condutor de seu processo de aprendizagem. Nessa abordagem:

Alunos e professores – sujeitos da própria ação – participam ativamente de um processo contínuo de colaboração, motivação, investigação, reflexão, desenvolvimento do senso crítico e da criatividade, da descoberta e da reinvenção. É a superação tanto da perspectiva instrucionista como da empiricista ou experimental, a partir da resolução de problemas que surgem no contexto social, que faz uso de ferramentas culturais como elementos de transformação social (ALMEIDA, 2000, p. 38).

Sendo assim, conforme Papert (2008), a ênfase da concepção construcionista é adequar as estruturas de aprendizagem demonstradas pelos alunos aos ambientes computacionais, a fim de propiciar-lhes condições para que possam estabelecer conexões entre essas estruturas já existentes para a construção de novas estruturas e mais complexas.

Nesse sentido, o uso do computador na sala de aula numa perspectiva pedagógica, de caráter colaborativo, interativo e de autoria (perspectiva construcionista), onde o papel do professor é desenvolver metodologias que se adequem a essa proposta, configura-se como um dos desafios a ser fortalecido como saberes docentes, que poderão ser desenvolvidos por meio de reflexões teóricas e vivências relacionadas ao uso de mídias digitais durante o processo formativo de professores da educação básica.

Para Blikstein (2008), a atividade de programação se configura como uma das diferentes formas de se introduzir na escola de educação básica o pensamento computacional, habilidade necessária para o século XXI, tendo em vista a utilização do computador em larga escala e para diversos fins.

Ainda de acordo com Blikstein (2008), o pensamento computacional não se traduz em saber navegar na internet, enviar e-mail ou operar softwares de textos e planilhas, tarefa comumente feito na escola, mas utilizar o computador para desenvolver e fortalecer as capacidades cognitivas por meio da criação, produção e

inventividade humana, o que implica em desafios a serem repensados à atividade da docência, tal como defendida pela filosofia construcionista de Papert. Nesse sentido, a tarefa de programar computadores, constitui-se uma das atividades que permite o desenvolvimento do pensamento computacional.

Segundo Demo (2008) a expressão “*habilidades do século XXI*” vem sendo amplamente utilizada devido aos novos estilos de comportamento social, diante da utilização das TICs, influenciados pelos diversos segmentos da sociedade da informação. Para tanto, em referência ao termo “fluência tecnológica”, empregada ao rol de “*habilidades do século XXI*”, configura-se também como um dos desafios às propostas de informática na educação, no sentido de direcionar as tecnologias digitais em favor do fortalecimento das capacidades cognitivas para a criação, ao invés de empregá-las apenas na condição de sujeito passivo e consumidor.

Nesse contexto, retomamos a necessidade da formação do professor para a construção de saberes que atendam às expectativas de formação proposta pela concepção pedagógica de aprendizagem construcionista. Dentre outras possibilidades, visualizamos a atividade de programação de computadores como ação formativa a ser implementada para que o professor conheça outras formas de potencializar a aprendizagem de crianças e adolescentes no processo de desenvolvimento dos conteúdos curriculares. Isso implica ao professor compreender quais as competências cognitivas são mobilizadas pelos alunos ao utilizar a linguagem de programação, de modo a estabelecer relação com os objetivos de aprendizagem no contexto educacional (PRADO, 1996).

Para Prado (1996), essa compreensão necessariamente consiste em fazer com que o professor experimente, vivencie o processo de elaboração e criação de projetos que envolvam o ciclo reflexivo de aprendizagem (descrição de ideias, de conceitos, reflexão, depuração desses conceitos, ideias e estratégias) presente na atividade de programação, cujo propósito é levá-lo a analisar o conhecimento adquirido sob os enfoques computacionais e pedagógicos, favorecendo assim, a tomada de consciência dos elementos que constituem a abordagem construcionista, o que permite ainda refletir, avaliar e explicitar o seu próprio processo cíclico de aprendizagem.

Em síntese, apresentamos na Figura 3, a descrição da atuação do professor frente às abordagens instrucionista e construcionista no que concerne ao processo de ensino e aprendizagem envolvendo tecnologias digitais.

Figura 3. Características da atuação do professor com as TICs nas abordagens instrucionista e construcionista.

ABORDAGEM INSTRUCIONISTA	ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA
Uso de recursos audiovisuais mais modernos para apenas transmitir informações.	Incentiva seus alunos a se tornarem autores e produtores do conhecimento com o auxílio das TICs.
As TICs são utilizadas pelos alunos de forma passiva, sendo reduzidas ao fazer, reproduzir, memorizar informações, sem a necessidade de dar-se conta do que está fazendo.	As TICs são utilizadas como novos recursos tecnológicos para mediar o processo de aprendizagem de forma dinâmica e motivadora para seus alunos.

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

É na abordagem construcionista que nos pautamos para a elaboração de ações formativas para professores de Ciências em formação inicial, mediante um contexto de trabalho investigativo, para o qual selecionamos o *Scratch* como recurso a ser explorado na perspectiva de aprendizagem do futuro professor. Na seção a seguir, apresentamos o *Scratch* e suas potencialidades na aprendizagem, bem como a demonstração dos elementos principais que o compõem - a versão *Scratch 2.0*, utilizada na pesquisa de campo.

### 1.3 O *Scratch*: uma linguagem de programação visual de autoria

O *Scratch* foi idealizado em 2003 e lançado em 2007 pelo professor e pesquisador, Mitchel Resnick no *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, sob o slogan, “imaginar, programar, compartilhar” (OLIVEIRA, 2009).

O significado do termo “*Scratch*” provém da palavra em inglês *scratching*, ou seja, designa a técnica de girar discos de vinil com as mãos para frente e para trás para produzir novas misturas musicais. Do mesmo modo, o software *Scratch* permite criar produtos a partir da mistura de vários recursos de mídias e cenários gráficos, de modo criativo e lúdico, juntamente com a inserção da linguagem de programação, para promover os movimentos e demais ações idealizadas para o

projeto, possibilitando ao usuário o desenvolvimento do domínio dessa linguagem, até mesmo para quem ainda não teve contato prévio (RIBEIRO; RODRIGUES; PEREIRA, 2014).

Disponível no *site*<sup>29</sup> do *Scratch* para baixar, podendo também ser manuseado no modo *on-line* e *off-line*, disponibilizado em vários idiomas, inclusive o português. O *Scratch* é voltado para o público que se encontra na faixa etária entre 8 a 16 anos, porém pode ser usado por adultos de todas as categorias e idades (pais, professores, educadores, profissionais de outras áreas etc.).

Trata-se de um tipo de software gratuito, criado para utilização no âmbito educacional, com a finalidade de auxiliar a aprendizagem de conceitos matemáticos, desenvolver o pensamento computacional, o pensamento criativo, o raciocínio lógico e o trabalho colaborativo, e ainda permite ao usuário utilizá-lo para diferentes propósitos, podendo ser adaptado de acordo com suas necessidades. Favorece, sobretudo, o aspecto da inventividade (BLIKSTEIN, 2008) e de autoria (SANTOS, 2014).

De acordo com Marji (2014, p.22), “[...] a maioria das linguagens de programação é baseada em texto, o que significa que você deve dar comandos ao computador no que parece ser uma forma enigmática de inglês”. Já o *Scratch* é um tipo de linguagem de programação que permite ao usuário desenvolver a atividade de programação de forma visual, a fim de tornar o aprendizado de programação mais fácil e divertido.

Por isso, possibilita diferentes formas de criação de produtos, tais como, histórias em quadrinhos, jogos matemáticos, animações, simulações, cartões etc.

O *Scratch* tem dentre suas características trabalhar com a montagem de blocos de comandos coloridos, comparando-se a um quebra-cabeça ou ao conceito de brinquedo LEGO. Esses blocos de comandos ao se encaixarem formam algoritmos sintaticamente corretos, resultando em instruções e/ou ações programadas para o objeto selecionado, permitindo a visualização dos efeitos antes de sua finalização (BRESSAN; AMARAL, 2015).

---

<sup>29</sup> <https://scratch.mit.edu/>

Assim como na linguagem Logo, cuja representação se dá por meio de uma tartaruga, o *Scratch* também é representado por um personagem, o gato.

Resnick, seguidor da teoria construcionista de Papert, concebeu o *Scratch* em virtude do distanciamento entre a evolução tecnológica no mundo e a fluência tecnológica dos cidadãos (ORO, 2015).

Segundo Demo (2008, p. 5), esse distanciamento poder ser observado com frequência nas propostas de educação que aderem o uso do computador na escola, em uma perspectiva instrucionista, ou seja, “[...] as propostas de informática na educação tendem a ser mais “informáticas” do que ‘educacionais’, redundando, entre outras coisas, em continuar fazendo a velha pedagogia com as tecnologias mais novas”.

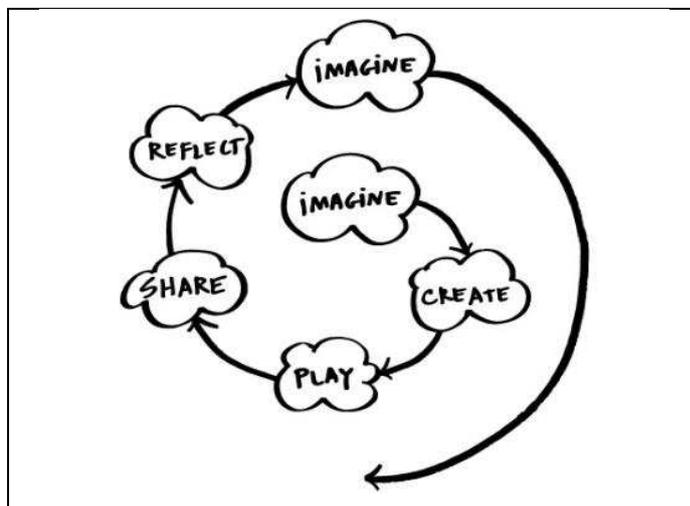
Pensando nisso, Resnick (2013) reforça a ideia de que não basta usufruir das tecnologias, é necessário explorar as vantagens das tecnologias digitais para expressar ideias, e ao se conseguir fazer isso, tornam-se fluentes em tecnologias. Afirma que, aprender ler e escrever é tão importante e necessário quanto saber programar computadores. Da mesma forma que a leitura e escrita permitem ao indivíduo desenvolver o pensamento criativo (criar, organizar, refinar e refletir sobre suas ideias), o ato de programar também permite ao indivíduo desenvolver as mesmas habilidades, e considera que a linguagem de programação é uma extensão da escrita.

Conforme Demo (2008), desenvolver habilidades nesse sentido, é tornar-se flexível para novos contextos de alfabetização, é dominar o uso do computador para além da posição de consumidor de artefatos digitais e informações.

Dessa forma, Resnick, inspirado no ciclo reflexivo de aprendizagem empreendida na linguagem Logo por Papert (2008), acrescentou nesse processo, o “compartilhar”, de ideias, conhecimento, criações, para o qual desenvolveu um espiral para representar todo o ciclo de aprendizagem vivenciado pelo aprendente ao interagir com o ambiente de programação *Scratch*. Inicia-se, portanto, pelo “(1) Imagine”, idealizar seu produto, “(2) Create”, elaborar o produto conforme suas ideias, “(3) Play”, divertir-se e se encantar com suas criações, “(4) Share”, compartilhar seu conhecimento, suas ideias, seu projeto, de forma colaborativa com

outros e “(5) Reflect”, refletir sobre suas experiências de aprendizagem para reiniciar e fortalecer novas aprendizagens (ORO et al., 2015), conforme Figura 4:

Figura 4. Modelo de Espiral de aprendizagem.



Fonte: Resnick (2007).

Para Resnick (2013), pessoas que desenvolvem o pensamento criativo por meio da linguagem de programação passam a enxergar-se como pessoas criadoras de mídia digital. Nesse processo, além de aprender a programar, é possível aprender outras habilidades, como por exemplo, desenvolver estratégias para a resolução de problemas, concretizar e compartilhar ideias com a elaboração de projetos. E o *Scratch* foi criado para atender tal perspectiva.

Diversos estudos sobre o *Scratch* por pesquisadores e profissionais ligados à área da educação e áreas correlatas já foram desenvolvidos com a finalidade de potencializar os processos cognitivos da aprendizagem nos diferentes níveis de ensino.

Com a finalidade de identificarmos trabalhos acadêmicos desenvolvidos nos últimos 07 (sete) anos, ou seja, no período de 2009 a 2015, acerca do ambiente de programação visual *Scratch* na formação de professores, realizamos a busca no Google Acadêmico em português, por meio do qual foi possível encontrarmos aproximadamente 807 (oitocentos e sete) resultados. No entanto, ao acessarmos os 50 (cinquenta) primeiros trabalhos acadêmicos referentes à temática, nem todos os trabalhos evidenciaram estudos relacionados à formação de professores, havendo

destaque para a aplicação e relevância do *Scratch* para o contexto formal de aprendizagem, quando se refere a estudantes que se encontram na educação básica.

Ao quantificarmos as buscas para a temática, *Scratch* na formação de professores, foi possível quantificarmos o total de 14 (quatorze) trabalhos, sendo 12 (doze) artigos publicados entre os anos 2012 e 2014, uma (1) dissertação (2009) e 1 (uma) tese de doutorado (2015).

Em se tratando de artigos publicados relacionados à formação de professores para utilizar o *Scratch* em sala de aula, podemos, por exemplo, citar (SILVA; ARAUJO; ARANHA, 2014) que relatam uma experiência vivenciada por professores em formação continuada, da rede estadual e municipal de ensino do Rio Grande do Norte. A formação, desenvolvida por meio da oficina pedagógica, teve por objetivo oportunizar aos professores de diferentes áreas do conhecimento (pedagogia, geografia, física, história, matemática e português) a utilização do *Scratch* como ferramenta para auxiliar a prática docente e atividades lúdicas no ensino de computação, mediante a computação desplugada<sup>30</sup>. Os resultados revelaram aceitação positiva pelos professores como metodologia de aprendizagem, permitindo-os adquirirem percepção teórica e prática do uso das tecnologias no ambiente escolar.

Outro relato de experiência de formação continuada desenvolvida com professores da educação básica ocorreu no Estado do Paraná. Ribeiro dos Santos e Pinheiro (2014), relatam curso promovido pela Secretaria de Estado de Educação como parte do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) em parceria com Instituições Estaduais de Ensino Superior. O curso teve por objetivo envolver professores de Matemática em uma experiência de aprendizagem construcionista, a vivência do ciclo descrição – execução – reflexão – depuração, a partir da interação com a linguagem de programação visual *Scratch*, de modo que lhes permitissem refletir sobre estratégias empregadas para a resolução de problemas propostos e perspectivas de implementação para a sala de aula, decorrentes dessa vivência.

---

<sup>30</sup> Refere-se à técnica de não utilizar o computador para ensinar fundamentos da Ciência da computação (SILVA; ARAUJO; ARANHA, 2014).

Sendo assim, os resultados dessa intervenção descrevem que, embora tivessem apresentado algumas dificuldades com a atividade de programação, o aspecto lúdico do programa permitiu a todos o desempenho das tarefas propostas de forma satisfatória, quando foi possível durante a intervenção estabelecer diálogos com os participantes para verificar se por meio de seus roteiros e questionamentos, desencadeou o referido ciclo de aprendizagem proposto por Valente (1999). Quanto as perspectivas em implementar o *Scratch* como recurso didático em sala de aula, os participantes declararam algumas dificuldades: turmas muito numerosas, restrições de ordem estrutural e restrições de ordem pedagógica no que tange ao pouco domínio sobre a utilização do recurso, o que requer preparo, habilidade e prática com as tecnologias digitais.

Como exemplo de pesquisa, podemos nos reportar a de Santos (2014), que evidencia em sua dissertação de mestrado em Educação, a avaliação de três educadores e pesquisadores sobre a relevância do *Scratch* para o contexto formal de aprendizagem. Como resultado desse estudo, foi possível identificar a seguinte convergência de diálogo em torno da linguagem de autoria *Scratch* na educação:

[...] Ultrapassa o simples uso por consumo/modismo e/ou por certa curiosidade pedagógica. Os estudos apresentados em síntese demonstram que há uma riqueza epistemológica bastante peculiar em torno do objeto, que em sua concepção, não se limita apenas ao ambiente de produção de projetos, ou seja – a programação em si, mas amplia seu cenário a nível colaborativo, possibilitando não apenas o compartilhamento da produção do aluno, mas a sua ‘remixação’, exploração e discussão em torno do resultado (SANTOS, 2014, p. 88).

Essa riqueza de conhecimento é tratada por Resnick (PORVIR, 2014), como proposta alternativa para a escola, ou seja, os conteúdos curriculares podem ser trabalhados interdisciplinarmente, de modo a possibilitar a aquisição do pensamento computacional por meio da programação, pois o ato de programar um computador em si, envolve conceitos matemáticos, sem necessariamente abordá-los. Uma proposição para que o sujeito aprendente estabeleça conexão com as outras áreas do conhecimento, para assim produzir novos conhecimentos.

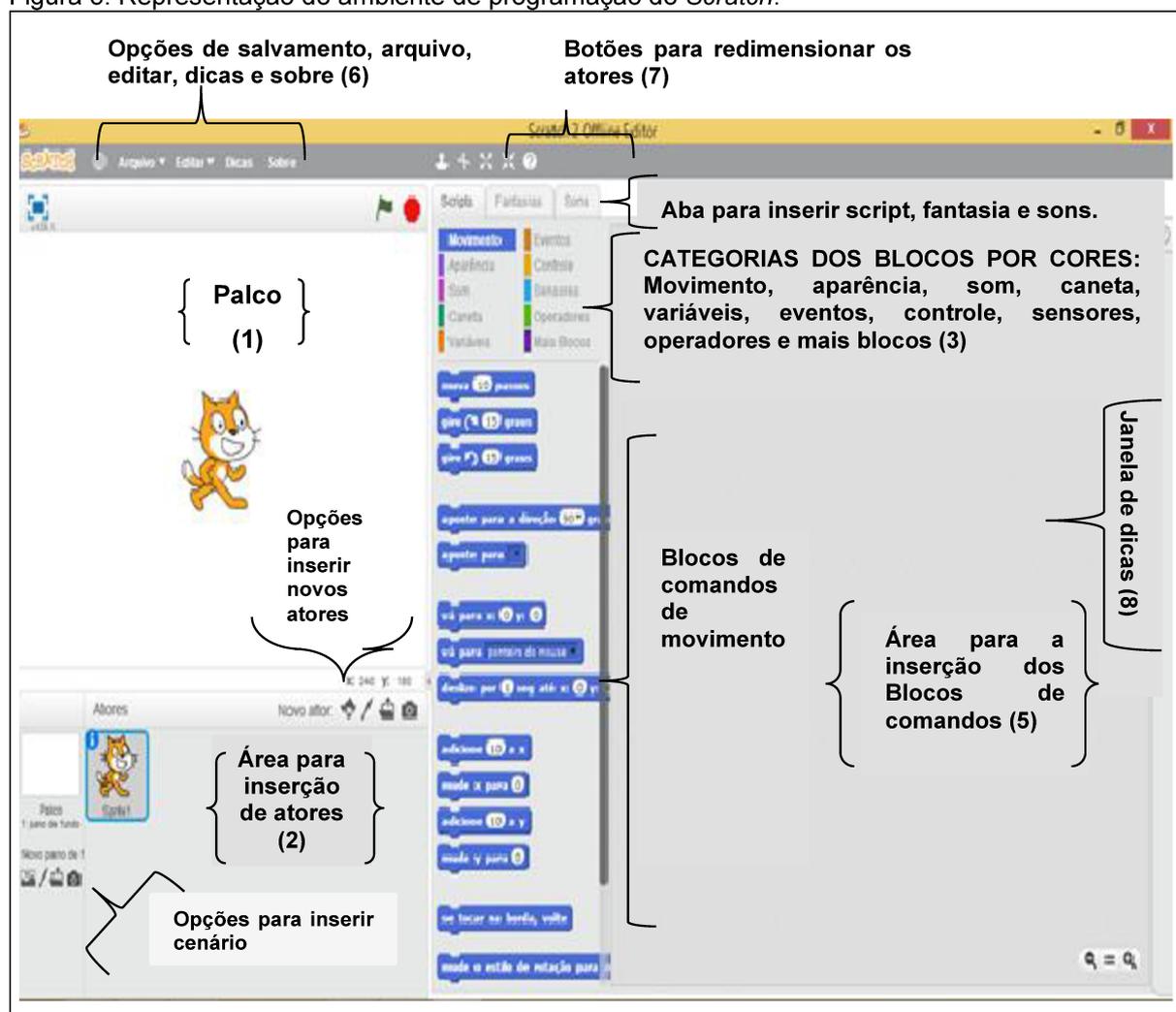
Para termos uma visão geral do ambiente de programação do *Scratch* apresentamos, a seguir, os principais elementos que compõe sua estrutura, suas respectivas funções e operacionalização.

### 1.3.1 Explorando o ambiente de programação do *Scratch* - Versão 2.0

O Scratch 2.0, é a segunda versão lançada oficialmente em Maio de 2013, permite criar projetos on-line, sem a necessidade de instalá-lo no computador (VEJA.COM, 2013).

O ambiente de programação do *Scratch* é composto pelos seguintes elementos para a elaboração de projetos de autoria: diversos tipos de mídias, como imagens, inserção de textos e áudios, os quais podem importados de outros arquivos ou produzidos a partir das ferramentas disponibilizadas no próprio ambiente (SANTOS, 2014). Ao abrirmos o ambiente de programação podemos visualizar cada elemento com suas respectivas funções, conforme mostramos na Figura 5:

Figura 5. Representação do ambiente de programação do *Scratch*.



Fonte: Adaptado pela autora de Marji (2014).

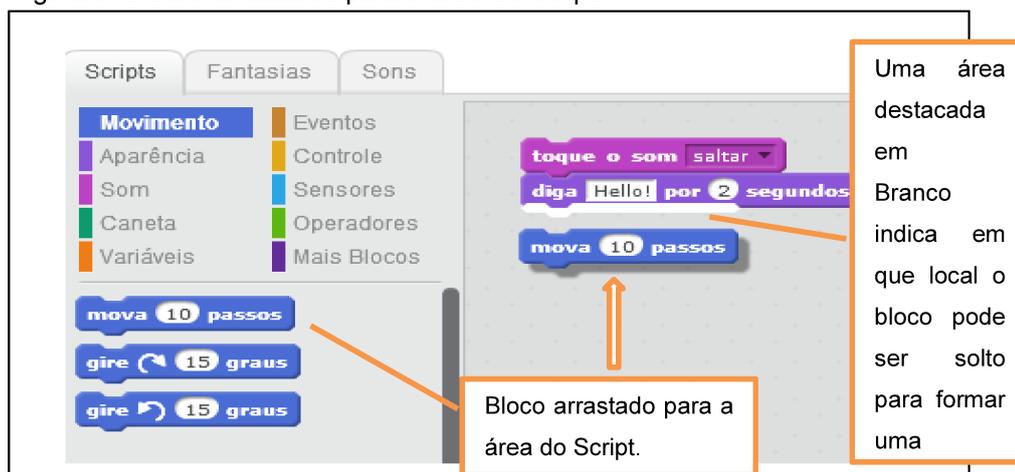
Veremos, a seguir, cada elemento presente no ambiente de programação com suas respectivas descrições e funções:

Palco “*Stage*” (1) é o plano de fundo estático onde atores (*sprites*), executam as ações programadas pelos blocos de comandos. Na área para a inserção de atores “*Sprites*” (2), o usuário tem a opção de importar atores disponibilizados pelo próprio software, em arquivos da web ou pode até mesmo criá-los a partir da ferramenta “*Paint*”. Ao inseri-los, a ferramenta permite a eles ter mais de uma fantasia “*Costumer*”. Cada ator poderá receber comandos de instruções de maneira diferenciada, conforme comportamento desejado por meio dos encaixes dos blocos de comandos.

As paletas de blocos “*Blocks*” (3) são divididas em dez categorias (4): movimento, aparência, som, caneta, variáveis, eventos, controle, sensores e operadores e mais blocos, e precisam ser arrastados e soltos na área de comandos para que possam ser encaixados para gerar a ação de programação.

Na área para a inserção do roteiro “*Script*” (5), os blocos de comandos são arrastados, obedecendo a uma sequência lógica de sintaxe, que encaixados formam a programação atribuída a cada objeto. Podemos ver na Figura 6 um exemplo de demonstração dos blocos ao serem arrastados e encaixados:

Figura 6. Blocos arrastados para a área do Script.



Fonte: Marji (2014).

Na aba opções de salvamento e edições (6) é possível criar novos projetos, carregar, salvar um projeto no computador, editar, desfazer alterações ou feitas no

projeto que está sendo trabalhado. Em arquivo podemos ainda compartilhar os projetos criados diretamente no *site* do *Scratch*.

Já na aba Botões para redimensionar os atores (7), permite com que o palco e atores sejam ajustados em proporções de tamanhos maiores e menores. E por fim, a janela de dicas (8), funciona como suporte para esclarecer eventuais dúvidas ao usuário, bem como, indicar sugestões de correções para ocorrências de situações de erros sintáticos na programação.

Atualmente, no *site* do *Scratch* dispõe de uma comunidade *on-line* para o compartilhamento de projetos, onde é possível ainda fazer o download e *remixá-los*<sup>31</sup>, aprender uns com os outros, sendo que para isso, basta criar uma conta, e já ultrapassa o compartilhamento de mais de 20 milhões de projetos. Outros recursos também podem ser encontrados no site, tais como: informações gerais, pesquisa de busca de projetos a partir da inserção de palavra-chave, fóruns de discussão, tutoriais para aprender a usá-lo, ajuda, acesso ao histórico dos projetos compartilhados, etc. A seguir, na Figura 7, podemos visualizar a página inicial do site:

Figura 7. Página principal do *site* do *Scratch*.



Fonte: *Scratch* (2016) – *site* do *Scratch*.

Contudo, nossa intenção com esta síntese de demonstração do ambiente de programação gráfica do *Scratch*, não esgota o conhecimento de outros elementos

<sup>31</sup> Termo utilizado pela comunidade *on-line* do *Scratch* (MIT), e significa fazer download da versão original de projetos, modificá-los e posteriormente compartilhá-los. Em dezembro de 2015, cerca de 29,5% de todos os projetos recentemente compartilhados são remixes.

contidos nas demais funções. Para conhecê-lo com mais detalhes recomendamos explorá-lo a partir de exercícios básicos e projetos disponibilizados no próprio *site* do *Scratch*.

#### **1.4 Saberes da docência e perspectivas para a prática pedagógica de professores**

A problemática deste estudo diz respeito à construção de saberes docentes, com o ambiente de programação visual *Scratch* na prática pedagógica dos futuros professores de Ciências. Por isso, é necessário buscarmos saberes docentes que evidenciam e/ou retratam o contexto de estudo em questão, já que o trabalho do professor se constitui a partir de conhecimentos construídos durante a formação inicial, na prática profissional em sala de aula e na formação continuada, os quais se reconstruem de acordo com o contexto social em que se encontra. Sendo assim, abordaremos alguns teóricos que estudaram os saberes docentes (TARDIF 2014; PIMENTA 2008; CARVALHO; GIL PEREZ, 2001), para posteriormente discutirmos perspectivas de construção de conhecimentos a serem mobilizados na formação de futuros professores de Ciências.

##### **1.4.1 Algumas considerações sobre saberes docentes**

Um dos autores de referência no campo deste estudo, Tardif (2014), afirma que o trabalho docente é permeado de saberes provenientes de diferentes fontes e contextos temporais, podendo ser definido como um saber plural, uma amálgama de saberes oriundos da formação profissional, dos saberes disciplinares, curriculares, experienciais, os quais se relacionam e se estabelecem no trabalho do professor.

Em síntese, para Tardif (2014), esses saberes são definidos como:

a) Saberes da formação profissional - são aqueles transmitidos pelas instituições de formação de professores, pelas ciências da educação, cujo propósito é fazer com que esses saberes se incorporem à prática cotidiana do trabalho do professor, constituindo-se em *saberes pedagógicos*. Referem-se a conhecimentos sobre processos de ensino e aprendizagem, concepções sobre a prática educativa, doutrinas e estratégias didáticas para saber como ensinar.

b) *Saberes disciplinares* - são os saberes difundidos pelas universidades, nos diferentes cursos de formação profissional, são os que integram as diferentes áreas do conhecimento (Ciências, História, Filosofia, Matemática, etc.).

c) *Saberes curriculares* – correspondem aos programas escolares selecionados pelas instituições educativas como cultura erudita, em que o professor deve aprender para aplicar aos seus alunos (discursos, objetivos, conteúdos e métodos).

d) *Saberes experienciais* – são os saberes relativos ao exercício da docência, baseado em ações cotidianas e específicas do trabalho docente, que incorporados à experiência individual e coletiva, transformam-se em habilidades do saber fazer e saber ser.

Pimenta (2008) também desenvolveu estudos sobre os saberes da docência, fruto de sua atuação como professora da Disciplina de Didática nos cursos de Licenciatura. Afirma que a formação de professores deve ser mobilizada por um conjunto de saberes a ser construído durante sua formação inicial, com o propósito de mediar o processo de construção de sua identidade como futuro professor. Tais saberes são: *saberes da docência - a experiência; - o conhecimento e - saberes pedagógicos*.

a) *Saberes da docência (experiência)* - constituem-se em saberes acumulados como alunos da Licenciatura, que embora alguns não consigam se enxergar como futuros professores, conhecem sobre o que é ser professor, pois consideram os saberes vivenciados como alunos durante sua trajetória escolar. Conhecem as dificuldades enfrentadas pelo professor em termos de escolas precárias, com turmas de alunos considerados indisciplinados, bem como a desvalorização da categoria frente à sociedade. Sabem, por exemplo, diferenciar os professores bons em conteúdos e didática dos professores ruins, e quais marcaram sua formação humana. Pimenta (2008, p. 20) chama a atenção para a necessidade de oportunizar a futuros professores a construção de sua identidade como docente e afirma que “[...] o desafio, então, posto aos cursos de formação inicial é o de colaborar no processo de passagem dos alunos, de *ver o professor como aluno* o seu *ver-se como professor*”.

b) *Saberes da docência (conhecimento)* - é o conhecimento específico do componente curricular a ser ensinado (matemática, história, artes, etc), porém é de extrema necessidade ser contextualizado e conectado com a vida social dos alunos. Implica dizer que os professores em formação, devem ser preparados para saber trabalhar a informação segundo objetivos claros para a construção de conhecimentos com os alunos, de modo a levá-los a operá-los, ou seja, deve saber “[...] proceder à mediação entre a sociedade da informação e os alunos, no sentido de possibilitar-lhes pelo desenvolvimento da reflexão adquirirem a sabedoria necessária à permanente construção do humano” (PIMENTA, 2008, p. 22).

c) *Saberes da docência (pedagógicos)* - tratam-se da articulação dos saberes da experiência, dos saberes de conhecimentos específicos e do saber didático-pedagógico, os quais são mobilizados na ação docente, ou seja, no contato com a prática cotidiana de ensinar. É importante ressaltar que, futuros professores em curso de formação inicial possuem conhecimentos das teorias, porém, só poderão produzir conhecimentos pedagógicos se tiverem a oportunidade de desenvolver o seu *saber-fazer*, que é inerente à ação de ensinar. Daí a importância de colocá-los em contato com prática cotidiana da realidade escolar durante a formação inicial.

Para o conjunto de saberes necessários à docência, podemos ainda elencar os saberes abordados por Carvalho e Gil Perez (2001). Tais autores se referem à importância dos saberes relacionados à sólida formação teórica na formação inicial de professores, que deve estar em sintonia com a prática pedagógica da área correspondente em que irão atuar. Nesse sentido, para garantir aos professores esta formação teórica articulada à prática do saber fazer, são elencadas três áreas de saberes consideradas fundamentais: saberes conceituais e metodológicos, saberes integradores e saberes pedagógicos.

a) *Saberes conceituais e metodológicos* - estão relacionados à área em que o professor irá ensinar, criando-se condições para que esteja apto e atento às inovações e mudanças curriculares ocorridas no ensino, de tal modo que sua apropriação em torno da evolução histórica e filosófica das ciências ocorra de forma crítica e contextualizada com outras áreas do conhecimento. Implica também conhecer quais as orientações metodológicas empregadas para a validação do

conhecimento científico e suas interações com outros saberes, compreender ainda a relação existente entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, a fim de evitar qualquer reprodução de prática arbitrária no que se refere à difusão e produção do conhecimento científico.

Assim, o desenvolvimento metodológico dos conteúdos, o seu saber fazer, deve permitir com que os professores desenvolvam as atividades de ensino de acordo com os conhecimentos específicos de sua área, para que seus alunos estejam aptos à aprendizagem desses conteúdos. Afirmam Carvalho e Gil Perez (2001), que embora os professores consigam dominar o conteúdo a ser ensinado, é necessário proporcionar-lhes condições para que desenvolvam propostas inovadoras de ensino, opondo-se às práticas de ensino e aprendizagem, baseadas na repetição e memorização de fatos e conceitos.

b) *Saberes integradores* - são aqueles relacionados ao ensino do conteúdo escolar. São saberes produzidos por meio de pesquisas, por professores que atuam ou já atuaram na educação básica, cujo interesse é investigar como se ensina e como se aprende determinado conteúdo escolar, de modo criativo, e quais as dificuldades da formação de professores nessa direção.

De acordo com Carvalho e Gil Perez (2001), os resultados alcançados por essas pesquisas, configurados como saberes integradores, devem ser apresentados, compartilhados e discutidos no contexto da formação inicial de professores, a fim de possibilitar a tomada de consciência e reflexão ao planejar as atividades de ensino e aprendizagem, considerando que o aluno não é uma “tábula rasa”, mas já possui conhecimentos prévios e constituídos.

c) *Saberes pedagógicos* - abrangem de forma muito ampla elementos relacionados ao ensino e aprendizagem dos conteúdos em sala de aula. Podem ainda ser definidos como saberes integradores, pois de acordo com pesquisas desenvolvidas no âmbito das necessidades investigativas, estas se referem frequentemente à presença de elementos que caracterizam o saber fazer dos professores em sua prática cotidiana da sala de aula, além de outras, que tratam de problemas contidos na profissionalização docente e suas influências de insucesso na ação educativa.

A título de síntese das discussões apresentadas a respeito de saberes docentes, podemos observar uma forte congruência de esforços em identificar quais saberes são necessários ao exercício da docência. A Figura 8, apresenta de maneira sucinta, quais são esses saberes:

Figura 8. Saberes necessários à docência segundo três teóricos.

TEÓRICOS	SABERES DA DOCÊNCIA
Carvalho e Gil Perez (2001)	1) Saberes conceituais e metodológicos; 2) Saberes integradores; 3) Saberes pedagógicos.
Pimenta (2008)	1) Saberes da experiência; 2) Saberes de conhecimento específico (teorias); 3) Saberes pedagógicos.
Tardif (2014)	1) Saberes da formação profissional; 2) saberes disciplinares; 3) curriculares; 4) experienciais.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Nos autores que apresentamos na discussão sobre saberes docentes, identificamos que o grande ponto de convergência está na valorização de saberes teórico-práticos, como uma construção com ênfase na experiência. Nesta pesquisa nosso foco está em implementar ações formativas com futuros professores de Ciências que colaborem para a construção de saberes - conhecimento específico, da experiência e saberes pedagógicos, conforme classificação de Pimenta (2008), tendo em vista a necessidade discutida por ela, acerca da articulação desses saberes na formação inicial de futuros professores.

#### **1.4.2 Saberes docentes articulados ao modelo de espiral de aprendizagem do *Scratch*: possibilidades de aprendizagem na formação inicial de professores**

Tendo em vista a caracterização de saberes docentes elencadas pelos autores estudados, podemos abstrair que a construção de saberes durante o processo formativo inicial de professores deve dar condições para reelaboração, reflexão e a (re)construção contínua desses saberes frente às situações que permeiam a prática cotidiana da sala de aula.

Para que professores possam superar obstáculos para uma mudança didática, no que se refere à visão não-reflexiva construída sobre o ensino na condição de alunos, Carvalho e Gil Perez (2001, p. 111) apontam a necessidade de desenvolver ainda na formação inicial, atividades que os levem tanto à sensibilização quanto à aridez e a não significação dos conteúdos apresentados “[...]”

para que os professores tomem consciência da importância que esses aspectos têm no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem do conteúdo”.

Pimenta (2008) e Carvalho e Gil Perez (2001) argumentam que os saberes pedagógicos são produzidos na ação, e para tanto devem ser construídos a partir de situações reais, pois não basta dominar os métodos, concepções e teorias da educação, é necessário reelaborá-los (saber) e confrontá-los com a prática (saber fazer). Do mesmo modo, não há saberes gerados apenas com a prática, é preciso validá-lo como saber epistemológico, pois um precede o outro.

Nessa perspectiva, é muito importante que seja oportunizado aos futuros professores a convergência entre o *saber* e o *saber fazer*, como por exemplo, saber elaborar um planejamento de ensino em consonância com as demandas de aprendizagens de seus alunos, a fim de permiti-lhes, a partir dessas aprendizagens a construção de conhecimentos, habilidades e atitudes.

Para isso, decorre também, a importância da reflexão sobre a formação de professores para uma prática pedagógica inovadora, que também atenda as demandas culturais de uma sociedade que não é mais a mesma.

O desajuste entre a ciência que é ensinada (em seus formatos, conteúdos, metas, etc.) e os próprios alunos é cada vez maior, refletindo uma autêntica crise na *cultura educacional*, que requer adotar não apenas novos métodos, mas, sobretudo, novas metas, uma nova cultura educacional que, de forma vaga e imprecisa, podemos vincular ao chamado *construtivismo* (POZO; CRESPO, 2009, p. 19).

O que nos parece possível, diversificar estratégias de aprendizagem mediante a proposta de inserção das tecnologias digitais para a construção do conhecimento, pois segundo Zabala (1998, p. 83):

[...] o ensino de conteúdos procedimentais exige que os meninos e meninas tenham a oportunidade de levar a cabo realizações independentes, em que possam mostrar suas competências no domínio do conteúdo aprendido. O trabalho independente, por um lado, é objetivo que se persegue com a prática guiada e, por um lado, se assume em sua verdadeira complexidade quando se aplica a contextos diferenciados.

Sendo assim, visualizamos o ambiente de programação de autoria, o *Scratch*, como uma das possibilidades de recurso a ser incorporado às atividades de aprendizagem dos conteúdos de Ciências, a exemplo de construção de animações,

atentando-se para isso, qual percurso metodológico de aprendizagem será seguido, de modo que as estratégias de ensino estejam em estreita sintonia com os objetivos da aprendizagem. Um exemplo de possibilidade é contemplar a criação de animações, de autoria dos alunos para representar conceitos estudados, demonstração evolutiva de experimentos ou até mesmo a visualização de fenômenos físicos.

Em oposição à concepção de ensino tradicional, Bizzo (2009), salienta ainda sobre a importância da perspectiva investigativa na abordagem metodológica do ensino de Ciências, ou seja, essa perspectiva investigativa diz respeito aos passos didáticos a serem orientados pelo professor, como por exemplo, a observação das fases da lua, momento em que o aluno acompanha a evolução desse tipo de fenômeno, e posteriormente possibilita-o a desenvolver a capacidade de registro e a elaborar explicações para esse tipo de evento natural, podendo utilizar para isso o *Scratch* para a criação de animações.

Entretanto, mais importante do que mobilizar saberes em sua atuação docente para a constituição de propostas inovadoras, temos que considerar sua predisposição em querer envolver-se, aprender e experimentar novos recursos tecnológicos para a construção da aprendizagem com alunos, a exemplo do uso do computador em consonância com a abordagem construcionista, proposta por Papert (2008). Isso poderá atender a atual demanda cultural e tecnológica, cada vez mais presente no cotidiano dessa nova geração de aprendentes. Estamos, portanto, referindo-nos à atitude de ser receptivo às mudanças, aos novos desafios da profissão, de considerar a profissão como aprendizagem contínua (MORAN, 2012).

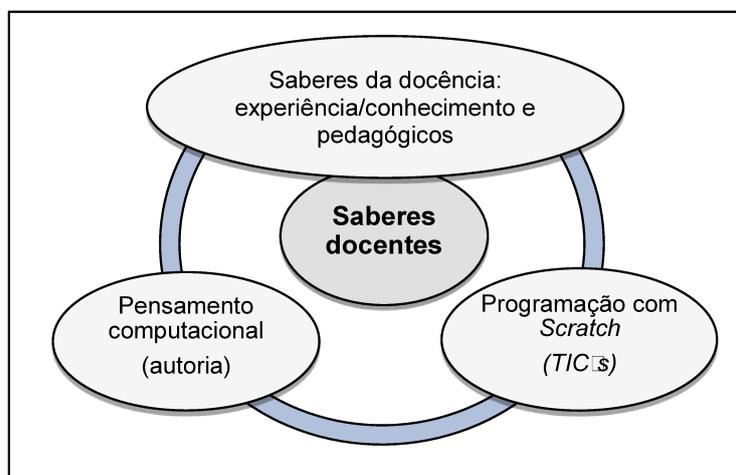
No entanto, para que o professor possa identificar tais possibilidades, consideramos ser necessário que vivencie ações de aprendizagem, a exemplo daquela proposta pelo *Scratch*, no sentido de perceber-se em um processo construtivo, com condições de avaliar sua aprendizagem, segundo as potencialidades identificadas no ambiente de programação, para posteriormente, utilizá-la em sua prática pedagógica.

Tais ações de aprendizagem, com o *Scratch*, consiste em tomar consciência de quais saberes encontram-se presentes nesse tipo de linguagem, conforme modelo de espiral de aprendizagem (Figura 4, p. 27), proposto por Resnick (2007):

“(1) Imagine”, idealizar seu produto;  
 “(2) Create”, elaborar o produto conforme suas ideias;  
 “(3) Play”, divertir-se e se encantar com suas criações;  
 “(4) Share”, compartilhar seu conhecimento, suas ideias, seu projeto, de forma colaborativa com outros; e  
 “(5) Reflect”, refletir sobre suas experiências de aprendizagem para reiniciar e fortalecer novas aprendizagens”.

Da mesma forma em que se propôs um trabalho de formação para professores baseado na linguagem Logo (PRADO, 1999), no sentido de permitir-lhes vivenciar o processo de aprendizagem, o *Scratch* também possibilita ao professor analisar, refletir sobre o conhecimento adquirido ao incluir-se nesse espiral de aprendizagem, sob o enfoque de autoria computacional, e posteriormente articulá-lo à construção de saberes pedagógicos a serem consolidados no cotidiano da sala de aula. Podemos ilustrar a dinâmica dessa articulação em sua formação inicial na Figura 9:

Figura 9. Saberes na formação inicial de professores.



Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Diante do exposto, na busca por responder o problema desta pesquisa, “que saberes docentes são construídos por futuros professores de Ciências quando vivenciam ações com o ambiente de programação visual *Scratch*”, apresentamos a seguir, o percurso investigativo da pesquisa.

## 2 PERCURSO INVESTIGATIVO DA PESQUISA

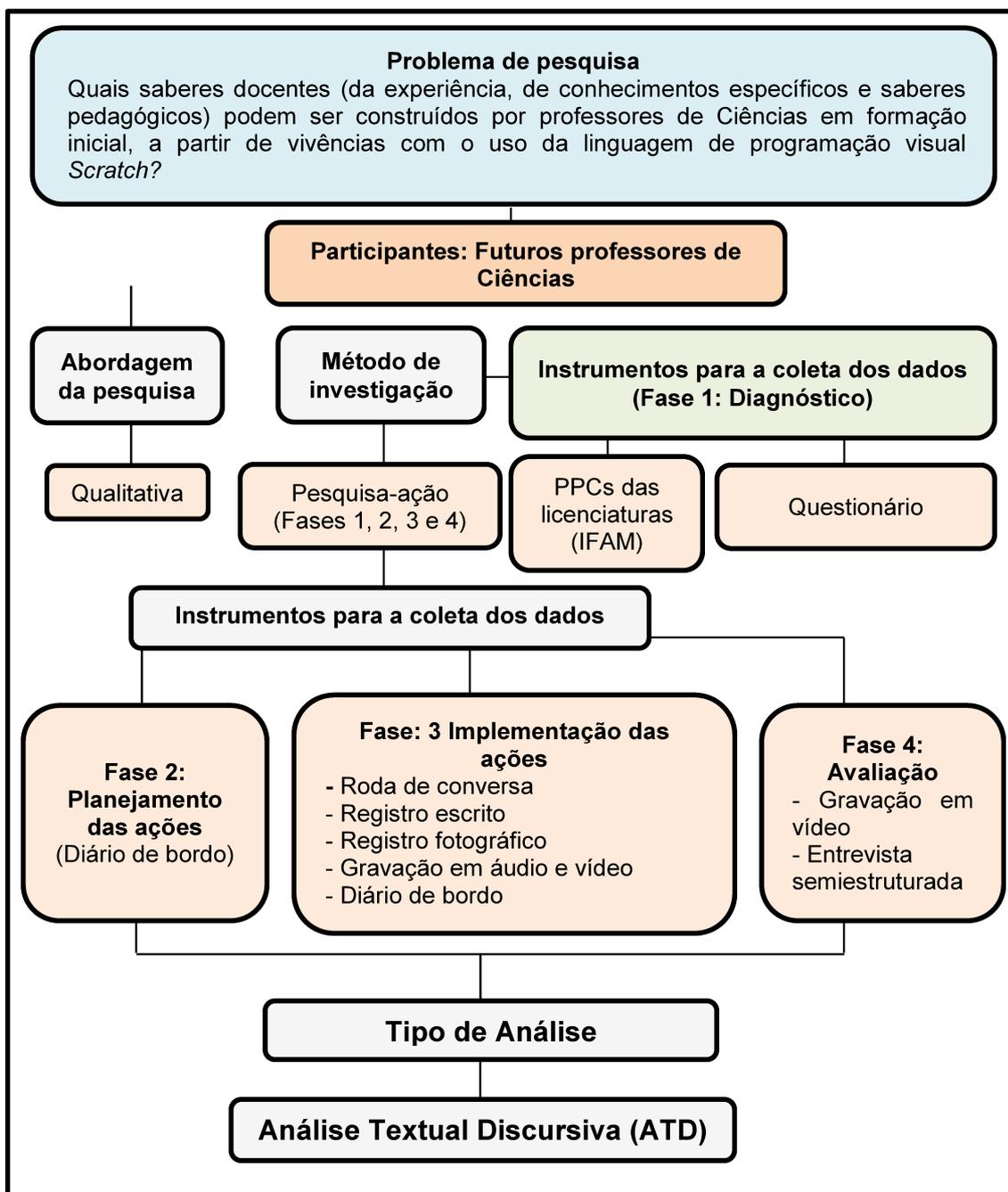
Apresentar o percurso investigativo da pesquisa é mostrar a direção que tomou o trabalho investigativo, mas é também encontrar-se em um processo de construção, em um fluxo de estruturação, desenho, forma, onde o pesquisador deve evidenciar o aporte metodológico que deu sustentação à efetivação da pesquisa.

Ao refletirmos sobre a ação de “construir” o percurso a ser seguido para responder ao problema de pesquisa por meio de seus desdobramentos, encontramos-nos frente às características e requisitos da pesquisa qualitativa, optando ainda pelo método da pesquisa-ação. Sendo que, ao nos propormos evidenciar o percurso construído para a investigação, naquilo que foi produzido como dados a serem analisados e interpretados, a presença da atitude de estar sensível a essa construção é uma premissa que se faz necessária ao pesquisador.

Nesta pesquisa, de caráter qualitativo, em que a pesquisa-ação orientou o percurso metodológico, utilizamos os seguintes instrumentos para a coleta de dados: os projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura do IFAM, questionários, produções individuais, diário de bordo da pesquisadora, gravação em áudio (roda de conversa), filmagem e entrevista semiestruturada.

Com a finalidade de termos uma visão de todo o do percurso investigativo desenvolvido, fizemos uma síntese, conforme Figura 10:

Figura 10. Síntese da delimitação do percurso investigativo desenvolvido.



Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Abordaremos primeiramente, os elementos básicos da pesquisa em concordância com o aporte metodológico que sustentou essa construção.

## 2.1 Elementos básicos da pesquisa

Em acordo com o conjunto de etapas construídas para a pesquisa, definimos os elementos básicos norteadores dessa construção, fruto da dinâmica reflexiva entre pesquisador e contexto da pesquisa, a saber: o problema, as questões norteadoras, os objetivos, os participantes da pesquisa e seu contexto.

Como problema de pesquisa, apresentado na Figura 10, estabelecemos o seguinte questionamento: quais saberes da docência podem ser construídos por professores de Ciências em formação inicial, a partir de vivências com o uso da linguagem de programação visual *Scratch*?

A partir daí, concebemos as questões norteadoras: (a) quais as percepções dos futuros professores de Ciências com relação às possibilidades do uso das TICs na prática pedagógica? (b) que ações podem ser elaboradas e implementadas com futuros professores para vivências com o uso do *Scratch*, como possibilidade de construção de saberes da docência? (c) quais as percepções dos futuros professores de Ciências acerca das possibilidades de utilização do *Scratch* no processo de ensino e aprendizagem de Ciências?

Com base nas indagações expostas para a pesquisa, definimos o objetivo geral: investigar quais saberes da docência podem ser construídos por futuros professores de Ciências, quando vivenciam ações com o ambiente de programação *Scratch*.

Estabelecemos como objetivos específicos: (a) identificar as percepções dos futuros professores de Ciências, com relação às possibilidades do uso das TICs na prática pedagógica; (b) elaborar e implementar ações com futuros professores para vivências com o uso do *Scratch* como possibilidade de construção de saberes da docência; (c) evidenciar as percepções dos futuros professores de Ciências acerca das possibilidades de utilização do *Scratch* no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

## 2.2 Participantes da pesquisa e contexto

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu no contexto do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro (CMC), no espaço da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências<sup>32</sup>, componente curricular obrigatório para todos os cursos de Licenciaturas do IFAM, com exceção do curso de Licenciatura em Matemática, com carga horária de 60 horas.

Participaram da pesquisa 10 alunos do curso de Licenciatura em Física (futuros professores, participantes da pesquisa), matriculados no primeiro semestre do ano de 2016 na disciplina mencionada.

Com base nas informações concedidas, por meio do questionário (Apêndice A), foi possível traçar o perfil dos participantes, conforme Figura 11:

Figura 11. Perfil dos licenciandos da pesquisa.

<b>Nome (licenciando)<sup>33</sup></b>	<b>Idade</b>	<b>Ano de ingresso</b>	<b>Período em curso</b>
Ana	21	2013	7º
Douglas	35	2013	7º
Elves	20	2014	5º
Ivo	20	2014	5º
Karina	19	2014	5º
Kedson	23	2014	5º
Luiz	20	2014	5º
Marcos	31	2011	5º
Milena	19	2014	5º
Sebastião	21	2013	7º

Fonte: Elaborado pela autora, a partir do questionário respondido (2016).

É importante mencionar que durante a fase de desenvolvimento da pesquisa, os participantes, licenciandos do 5º período, encontravam-se em atividade

<sup>32</sup> A pesquisa ocorreu durante o Estágio da Docência da pesquisadora, obrigatório para integralização de créditos no MPET.

<sup>33</sup> Nome fictício, a fim de preservar a identidade dos participantes da pesquisa.

de estágio obrigatório, em aulas de Ciências (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental), em escolas públicas ou privadas de Manaus, conforme matriz curricular do curso, e os do 7º período, já haviam concluído dois semestres de vivências em aulas de Ciências, também no estágio obrigatório.

Destacamos que na disciplina Metodologia do Ensino de Ciências, de acordo com o plano de ensino da professora, o foco está em possibilitar aos futuros professores a compreensão acerca da importância de escolhas metodológicas para uma prática pedagógica capaz de otimizar<sup>34</sup> o ensino de Ciências.

Esse objetivo está em consonância com as orientações didáticas dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998) para o ensino de Ciências Naturais - 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental, que propõe o desenvolvimento de um trabalho pedagógico voltado para a necessidade do professor buscar diferentes meios de ensino, a fim de permitir aos estudantes o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes na aprendizagem dos conteúdos de Ciências.

De acordo com os PCN's de Ciências Naturais (BRASIL, 1998, p. 121), “[...] são modalidades desse procedimento a observação, a experimentação, a leitura, a entrevista, a excursão ou estudo do meio e o uso de informática, por exemplo”, os quais, embora se constituam modos diferentes de obter informações, devem estar articulados em um plano de trabalho pedagógico sistemático, segundo às intenções de ensino dos conteúdos propostos.

Dentre essas modalidades de procedimentos propostas pelos PCN's, nosso trabalho com os licenciandos iniciou-se com o uso da informática para aprender conteúdos de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, especificamente, desenvolvemos ações formativas com o uso do ambiente de programação visual, o *Scratch*, recurso tecnológico digital utilizado em nossa pesquisa. Posteriormente, ao longo do desenvolvimento da disciplina foram trabalhados os demais procedimentos.

Na perspectiva de contribuir com a formação de professores de Ciências, Carvalho e Gil Pérez (2006) ao discutirem que conhecimentos (saber e saber fazer) precisam ser adquiridos durante a formação inicial, para que possam exercer a

---

<sup>34</sup> No sentido de diversificar metodologias e emprego de técnicas e recursos pedagógicos para dinamizar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

atividade da docência, com a disposição de romper com a inércia de um ensino monótono e sem criatividade, ressaltam que, além dos saberes teóricos (da matéria a ser ensinada, dos conhecimentos da aprendizagem de Ciências, do saber questionar, do saber associar o ensino à pesquisa didática), é preciso, sobretudo, saber preparar atividades de aprendizagem, conduzir o trabalho com os alunos e por fim, saber avaliar se efetivamente houve aprendizagem.

Inclui-se, portanto no rol do “saber fazer”, o procedimento do uso da informática para otimizar o ensino de Ciências, por meio da qual foi possível desenvolver com os licenciandos uma sequência de ações didáticas para que pudessem visualizar o uso do computador, como uma das ferramentas para ampliar as possibilidades de atuação de estudantes e professores, levando em consideração as vantagens trazidas pelo desenvolvimento tecnológico da era digital, inserindo assim, a linguagem de programação na formação inicial de professores como contribuição para a construção de saberes pedagógicos, mediante a concepção de Pimenta (2008). Tais saberes, conforme Costa (2012), podem permitir que os futuros professores constituíam outro tipo de saber, um saber específico, denominado Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPC), resultante da articulação entre o que sabem sobre tecnologia educacional, conteúdo específico e estratégias de ensino e aprendizagem.

Tendo apresentado os elementos básicos da pesquisa, passamos a descrever a metodologia da pesquisa, apresentando o tipo de pesquisa e o método de investigação, bem como as técnicas e os instrumentos utilizados durante a dinâmica do trabalho investigativo, tendo em vista o problema investigado.

### **2.3 Metodologia da pesquisa**

Reiteramos que, para que pudéssemos construir os dados da pesquisa, tanto no momento do diagnóstico, bem como durante elaboração/implementação das ações e avaliação de todo o processo vivenciado com os licenciandos, utilizamos técnicas individuais e coletivas, que foram, roda de conversa e entrevista semiestruturada. Quanto aos instrumentos de produção de dados, utilizamos diário de bordo da pesquisadora, produção escrita individual dos participantes, questionário, gravação em áudio e vídeo.

### 2.3.1 Tipo de pesquisa e método de investigação

Para que pudéssemos investigar quais saberes docentes são construídos por professores de Ciências em formação inicial, a partir de situações vivenciadas com o ambiente de programação visual *Scratch*, optamos pela condução da pesquisa em uma abordagem qualitativa, cujo foco se baseia no raciocínio da percepção e na compreensão humana (STAKE, 2011).

Para Stake (2011, p. 62), “[...] a pesquisa qualitativa se difere de muitas pesquisas quantitativas aos estudar cuidadosamente os contextos”. Daí a necessidade de não nos prendermos às informações que expressam dados quantitativos, pois estaríamos perdendo a riqueza de elementos interpretativos extraídos do referido contexto. Sendo assim, é importante ressaltar que, enquanto na pesquisa quantitativa são analisados aspectos estruturais, na pesquisa qualitativa são analisados aspectos processuais e pontos de vistas dos sujeitos pesquisados (FLICK, 2009). Nessa compreensão de situar a pesquisa qualitativa, Minayo (2009, p. 21) nos traz a seguinte reflexão:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes.

Em se tratando de pesquisa em educação, especificamente em investigar questões relacionadas à construção de saberes por professores de Ciências em formação inicial, a pesquisa qualitativa nos indica os possíveis caminhos a serem seguidos. Nesse sentido, é prudente que estejamos atentos às características presentes nesse tipo de pesquisa durante a relação dinâmica que se estabelece entre pesquisador e sujeitos pesquisados, a exemplo da diversidade de percepções, as semelhanças e singularidades relativas às interpretações emitidas pelos sujeitos da pesquisa.

Tais características pressupõem que todo o trabalho investigativo a ser desenvolvido pelo pesquisador deve ser guiado pela propositura de que

desenvolver pesquisa com pessoas, é sem dúvida, ir ao encontro das singularidades de cada sujeito pesquisado, é a dinâmica da construção acontecendo, é movimento, não importando tão somente chegar ao resultado esperado, mas de se chegar próximo à compreensão da realidade estudada.

Considerando a amplitude de métodos possibilitada pela pesquisa qualitativa, elegemos entre os diversos métodos existentes, a pesquisa-ação, em que se reconhece como

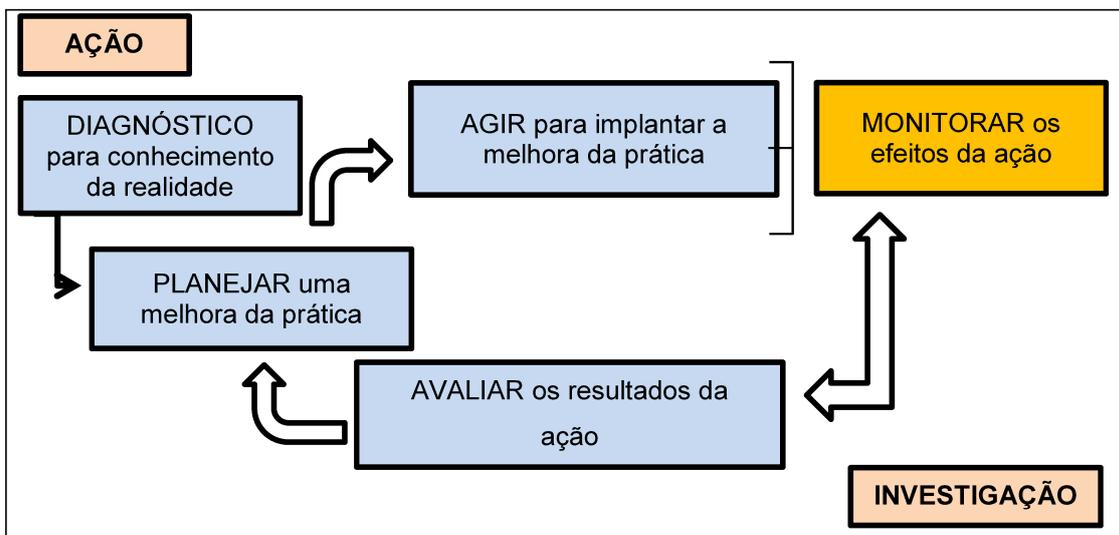
[...] como um dos inúmeros tipos de investigação-ação, que é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação (TRIPP, 2005, p. 445-446).

Por esta razão, todo o desenvolvimento das ações da pesquisa-ação foi sistematizado por meio de um ciclo, concebido por Tripp (2005) como fases da ação, que são: planejamento de uma ação, sua implementação (monitoramento) e avaliação.

No entanto, embora Tripp (2005) considere como fases da ação os três momentos elencados, enfatiza como necessidade preliminar ao pesquisador realizar um levantamento das questões que envolvem o problema de pesquisa, é o que podemos conceber como diagnóstico ou conhecimento da realidade a ser investigada.

Sendo assim, apresentamos na Figura 12, as fases ocorridas durante o ciclo da pesquisa-ação em nossa pesquisa:

Figura 12. Representação do ciclo básico da pesquisa-ação.



Fonte: Adaptado de Tripp (2005).

Assim, o processo de pesquisa iniciou-se com o conhecimento da realidade investigada, a seguir apresentamos o que se sucedeu no primeiro levantamento da realidade investigada e em seguida, apresentamos as demais fases da pesquisa-ação e como foram desenvolvidas.

### 2.3.2 Conhecimento da realidade investigada- diagnóstico

No que concerne ao conhecimento da realidade investigada - diagnóstico -, primeira fase da pesquisa-ação, a princípio, realizou-se a coleta de dados a partir da consulta aos Projetos Pedagógicos e documentos que estruturam o currículo formativo dos Cursos de Licenciatura do IFAM, cuja finalidade foi identificar em qual(is) componente(s) curricular (es) encontra-se a proposta para desenvolver ações formativas voltadas para o uso das TICs e analisá-la com base no que dizem as diretrizes para a formação de professores com referência às TICs.

No segundo momento, ocorreu o primeiro contato com os licenciandos, em sala de aula, com a professora da turma, em que foi possível conhecer algumas características que compõem o perfil do grupo de estudantes participantes da pesquisa, bem como conhecer suas percepções voltadas às questões da formação de professores para uso das TICs na prática dos mesmos e verificar se já teriam tido algum contato com linguagem de programação de computadores. Para isso,

utilizamos como fonte de coleta de dados o questionário com questões abertas, a fim de permitir com que os licenciandos realizassem o registro dessas percepções. Dessa maneira, de acordo com Lakatos (2003, p. 204) as questões abertas em um questionário “[...] são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões”.

Este primeiro contato possibilitou com que houvesse as primeiras interações entre a pesquisadora e os participantes da pesquisa, os licenciandos do curso de Física.

Para que pudéssemos partir para a próxima etapa da pesquisa, foi necessário primeiramente ordenar os dados construídos nessa fase da investigação. Assim, a partir da ordenação dos dados foi possível refletirmos de antemão sobre uma primeira impressão da realidade pesquisada, considerando-a como etapa prévia às ações desenvolvidas. Esses dados nos permitiram conhecer como se apresenta a inserção desse tipo de conhecimento na estrutura curricular dos cursos de Licenciatura do IFAM, conforme descrição na Figura 13:

Figura 13. Disciplinas ofertadas nos cursos de Licenciatura do IFAM para uso das TICs.

Licenciatura	Disciplina	Classificação	
		Obrigatória	Optativa
Ciências Biológicas	Informática Aplicada à Educação (60h)	x	-
Física	Não há.	-	-
Matemática	Informática Aplicada ao Ensino da Matemática - 60h	x	-
	Informática Aplicada à Educação (60h)	-	x
Química	Informática Aplicada à Educação- 60h	x	-

Fonte: Elaborado pela autora, a partir dos PPCs dos cursos de Licenciatura (2016).

Conforme o que preconiza as leis e diretrizes para a formação de professores da educação básica, os programas curriculares dos cursos de Licenciatura devem permitir aos futuros professores experiências de aprendizagem para o uso pedagógico de tecnologias de informação e comunicação, a fim de que possam desenvolver essa habilidade em sua atuação docente. Entretanto, nessa verificação podemos observar a presença da disciplina “Informática Aplicada à

Educação”, correspondente à recomendação mencionada nos demais cursos de licenciatura, seja de forma obrigatória ou como optativa, exceto no curso de Licenciatura em Física, onde foi verificada a ausência do oferecimento da referida disciplina.

Após essa verificação, partimos para a organização dos dados gerados a partir da aplicação do questionário, contendo 3 (três) perguntas. Do mesmo modo, os saberes verificados por meio das respostas obtidas a partir da aplicação do questionário foram agrupadas em um quadro conforme as categorias das perguntas, para as quais podemos visualizar de acordo com a Figura 14:

Figura 14. Respostas obtidas por meio do questionário (conhecimento da realidade).

Nome	Respostas		
	(1) Experiências desenvolvidas na formação (Uso das TICs na prática pedagógica)	(2) Conhecimentos relacionados às possibilidades de uso das TICs como futuro professor	(3) Conhecimentos sobre linguagens de programação de computadores
Ana	Nenhuma.	Caso a aula necessite o professor deve procurar um meio de desenvolver essas atividades.	Não possuo nenhum conhecimento sobre linguagem de programação.
Douglas	Até o momento nenhum.	Enxergo como uma ferramenta de muita importância e sempre que possível farei uso dela.	Infelizmente não.
Elves	Utilização de programas computacionais para o ensino e formas de demonstração.	Neste quesito esses instrumentos facilitam no desenvolvimento das atividades do professor e da aprendizagem do aluno.	Não.
Ivo	Nenhuma, ainda não tive experiências sobre este tipo de ensino.	Uma ótima ferramenta para fomentar o ensino de Ciências, e com certeza utilizarei nas aulas de Ciências, pois facilita em muitos casos o assunto ministrado em sala de aula.	Não.
Karina	O uso de programas para desenvolver problemas são muito utilizados pelos professores da graduação, que nos mostram diversas maneiras de exibir um conteúdo através de programação.	Boa. Já foi possível mostrar o uso de programas no computador e de diversos encontrados na internet, através de apresentações nas disciplinas de seminário.	Sim. Atualmente, trabalho no PIBIC com projeto desenvolvendo material multimídia pelo software <i>Tracker</i> .
Kedson	Já usei whatsapp para trocar mensagens com alunos, nessas mensagens mandei fotos de exercícios que respondi para esse aluno.	Avalio que possuo um conhecimento mediano na área.	Sim, possuo um conhecimento básico em linguagem C.
Luiz	Experiência de usar	Avalio como bom, apesar do	Não.

	softwares bem dinâmicos e fáceis de ensinar Ciências.	computador e a internet facilitarem a aprendizagem.	
Marcos	O programa <i>Máxima</i> (destinado à programação).	Por já conhecer as TIC em sala de aula, pretendo expandir minha aplicação após dominar o uso do <i>Scratch</i> .	Apesar de já ter participado de qualificações que abordam linguagem de programação, não tenho.
Milena	Ainda não foi realizada nenhuma experiência.	Existem bastante à disposição.	Não tenho.
Sebastião	Nenhuma.	Tenho uma boa base para a utilização de computadores e internet, mas acredito que preciso um melhor preparo para utilização na educação.	Sim.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir do questionário respondido, 2016.

No que concerne à primeira pergunta, quando questionados se já haviam desenvolvido experiências durante a formação sobre o uso das TICs na prática pedagógica, dos 10 licenciandos pesquisados, 5 responderam que até o momento ainda não haviam tido nenhuma experiência, o que foi verificado igualmente após consultar à matriz curricular do curso em que frequentam. Já os demais licenciandos mencionaram o que apenas foi apresentado a eles, por meio dos professores do curso, *softwares* como recurso alternativo para ensinar conteúdos relacionados aos fenômenos físicos, porém sem ater-se como ação formativa pedagógica para vivências de aprendizagem centrada na possibilidade de uso para construir o conhecimento, ou seja, essa abordagem centrou-se mais em uma perspectiva instrucionista.

Com relação à segunda pergunta se já teriam tido conhecimentos relacionados às possibilidades de uso das TICs como futuro professor, tendo em vista as respostas reveladas na pergunta anterior, suas respostas concentraram-se em torno da emissão de opiniões acerca das possibilidades de uso das TICs em sala de aula, considerando o pouco conhecimento com esse tipo de vivência durante o curso de formação. Ainda que tivessem revelado pouco conhecimento, o grupo demonstrou receptividade quanto à aplicação das TICs no trabalho docente, afirmando que seu uso poderá facilitar e estimular a aprendizagem dos conteúdos. Com exceção de um licenciando matriculado no 7º período do curso, ao considerar

que embora possua boa base de conhecimento para utilizar os recursos tecnológicos digitais disponíveis, como computadores e internet, reconhece que precisa de mais preparo para o uso pedagógico como futuro docente.

Já a última pergunta, consistiu em verificar se já haviam tido conhecimentos sobre linguagens de programação de computadores, considerando o *Scratch* como um tipo de linguagem de programação, por meio do qual teriam o contato mais a frente como ação formativa voltada para sua inserção como TICs na aprendizagem de conteúdos de Ciências. E assim, dos 10 licenciandos, 7 responderam que ainda não haviam tido contato com esse tipo de linguagem, sendo que 2 disseram já possuir conhecimento básico em linguagem C<sup>35</sup>, e 1 licenciando por já utilizar um tipo de software denominado *software Tracker*<sup>36</sup>, o que o levou a pensar que também poderia tratar esse *software* como um tipo de linguagem de programação para desenvolver material de multimídia a ser utilizado no ensino de Física, porém o *software* não cumpre a finalidade para programar computadores.

Contudo, tendo refletido sobre o que foi possível identificar, conhecer e refletir sobre a realidade pesquisada, constatamos a evidência da necessidade de proporcionar uma ação formativa aos futuros professores de Ciências, para que pudessem conhecer e vivenciar as possibilidades pedagógicas com o *Scratch*, pelas razões evidenciadas na introdução deste estudo, com o intuito de verificar quais saberes docentes poderiam ser construídos. Para isso, delineou-se a proposta de elaboração e implementação da oficina, conforme apresentação nas demais fases da pesquisa-ação, a seguir.

### **2.3.3 As demais fases da pesquisa-ação – o percurso construído**

Tendo apresentado o conhecimento da realidade investigada (diagnóstico) considerada neste estudo, como primeira fase da pesquisa-ação, apresentamos as

---

<sup>35</sup> É uma linguagem de programação de computadores que se apresenta sob um estilo criptográfico, ou seja, por meio de códigos para criar listas de instruções para um computador seguir, diferente do *Scratch* que se define por ser um tipo de linguagem gráfica e visual.

<sup>36</sup> Utilizado para elaborar vídeos de análise, para ensinar conceitos físicos.

demais três fases, implementação do plano de ação e avaliação, conforme Tripp (2005). Em seguida, descrevemos como ocorreu cada uma das fases realizadas, em estreita participação entre a pesquisadora e participantes envolvidos, por meio das quais ocorreu todo o desdobramento da pesquisa.

#### a) Planejamento da ação

Consistiu em sistematizar a elaboração do plano das ações, tendo em vista a mudança da prática, entendendo que a esse planejamento antecedeu o conhecimento de alguns aspectos relacionados à realidade em que os participantes da pesquisa encontravam-se imersos, bem como suas percepções alusivas ao problema investigado.

Considerando a necessidade de assegurar a participação efetiva dos licenciandos, participantes da pesquisa, primeiramente nessa fase apresentamos para discussão, uma proposta de plano de aula (Apêndice B), contendo as intenções das ações a serem implementadas e os procedimentos para a sua execução, que em princípio constituíram-se em propostas a serem desenvolvidas, para que pudessem ter uma visão do que ocorreria mediante a ação formativa denominada “Oficina Programação com o *Scratch* para aprender Ciências”.

Após algumas considerações dos participantes sobre a proposta formativa de inseri-los em um ambiente de aprendizagem de programação com o *Scratch*, sistematizamos uma agenda para os encontros e desenvolvimento das atividades, bem como para definição dos procedimentos para coleta de dados durante as ações desenvolvidas.

Como último procedimento desta fase, apresentamos o *site* da oficina<sup>37</sup>, e descrição sucinta das ações a serem desenvolvidas com os licenciandos (futuros professores de Ciências), a fim de que pudessem conhecer, aprender e explorar as possibilidades proporcionadas pela linguagem programação visual *Scratch* no processo de aprendizagem de conteúdos de Ciências, com alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

---

<sup>37</sup> Disponível em: <http://helenrpr.wix.com/cienciascomscratch>.

O *site* (Apêndice C) foi criado como suporte para o desenvolvimento das ações propostas, tais como: as etapas de execução da ação formativa, acompanhamento da agenda de trabalho, registros decorrentes das intenções desenvolvidas, registros das avaliações a cada encontro, produções elaboradas, bem como para a disponibilização de materiais e outras referências utilizadas durante todo o processo de investigação, conforme Figura 15:

Figura 15. Página inicial do *site* da oficina.



Fonte: Site da oficina.

Nessa fase, bem como na fase de implementação do plano de ação, adotamos o diário de bordo da pesquisadora. O diário de bordo, na visão de Lavelle e Dionne (1999, p. 154) consiste em,

[...] tarefa árdua de redação estressante, mas única maneira de registrar a informação necessária à análise. E no momento do retorno sobre essa informação que ele poderá melhor julgar a verdadeira importância das informações obtidas e estabelecer os vínculos realmente significativos.

Em nosso diário anotamos, a princípio, pontos principais do que foi discutido e os expandimos, posteriormente, com as impressões que tivemos, elaboramos um texto reflexivo para ampliação do conhecimento relativo à problemática do estudo.

Na medida em que ocorriam as interações com os licenciandos, foi possível a partir de suas necessidades evidenciadas, por meio das conversas e *feedbacks* a cerca do processo de investigação em andamento, ampliar as ações do plano de ação, que inicialmente estava proposto em seis encontros, para nove encontros, contados a partir da elaboração, planejamento e implementação das ações (sete encontros), avaliação final (oitavo encontro) e entrevista semiestruturada (nono encontro), conforme descrição em cronograma (Apêndice D), com um total de 23 horas, sendo 21 horas, de efetivação da oficina.

Assim, no que estamos, nesta pesquisa, considerando como implementação do plano de ação - terceira fase da pesquisa-ação - refere-se à “Oficina Programação com o *Scratch* para aprender Ciências”, desenvolvida em sete encontros, de 3 horas cada, descrita a seguir.

#### b) Implementação do plano de ação

Após delinear as ações a serem desenvolvidas mediante à elaboração do plano de ação, iniciamos a fase de sua implementação. Nesta fase da pesquisa ocorreu a intervenção propriamente dita, correspondente às ações formativas (a oficina), por meio da qual implementamos ações com os futuros professores para vivências com o uso do *Scratch* como possibilidade de construção de saberes da docência.

Ao mesmo tempo em que se implementou essas ações, ocorreu também seu monitoramento e a avaliação, concomitantemente, o que nos permite construir dados, descrever os efeitos de uma mudança da prática mediante a prática.

Na pesquisa-ação, um aspecto importante considerado por Thiollent (2011) está relacionado ao papel do pesquisador durante o equacionamento dos problemas encontrados, o de estar atento à participação e interação entre pesquisador e pessoas investigadas. Nesta perspectiva, todas as ações planejadas são suscetíveis de flexibilidade e passível de adequação de acordo com as necessidades identificadas durante o processo de melhora da prática. Essa reflexão era o que nos permitia avaliar cada ação implementada, e, a partir dela, retomar a aprendizagem proposta, tendo como foco a melhora da prática.

Com esse propósito, o desdobramento das ações da oficina ocorreu em sete encontros, de três horas cada, conforme descrição a seguir:

Primeiro dia de oficina - Motivação sobre a necessidade da linguagem de programação na escola - primeiros exercícios de animações com o *Scratch*

O primeiro dia da oficina destinou-se à apresentação e discussão da importância da linguagem de programação na educação básica, bem como a exploração interativa dos comandos e funcionamentos das ferramentas multimídia do ambiente de programação do *Scratch*, momento em que foi possível desenvolver exercícios básicos de animações com a orientação da pesquisadora e o apoio de uma apostila<sup>38</sup>, adaptada e elaborada para esta finalidade, de acordo com o que se vê em sua capa, na Figura 16:

Figura 16. Capa da apostila de apoio – programando animações com o *Scratch*.



Fonte: Site da Oficina.

<sup>38</sup> Disponível em: [http://media.wix.com/ugd/236887\\_b6345619288d420597938bb4610003f7.pdf](http://media.wix.com/ugd/236887_b6345619288d420597938bb4610003f7.pdf)

Ao iniciarmos os primeiros exercícios para que o grupo pudesse conhecer as ferramentas disponíveis no *Scratch*, foi possível perceber que antes de concluir esses exercícios, a maioria já conseguia desenvolver sequências de comandos mais complexas, ou seja, já conseguiam operar outras ferramentas de multimídia disponibilizada no ambiente de trabalho do *Scratch*. O que se esperava também era que pudessemos estabelecer pequenas pausas para auxiliar a quem apresentasse dúvidas, e assim ocorreu. Apresentamos na Figura 17, o registro desse primeiro momento da oficina:

Figura 17. Desenvolvimento dos primeiros exercícios com o *Scratch*.



Fonte: Site da Oficina.

Segundo encontro de oficina – Programação com *Scratch* – percepção e discussão das possibilidades de integração do *Scratch* para a aprendizagem de conteúdos de Ciências (elementos dificultadores e facilitadores)

A intenção deste segundo encontro de oficina era fazer com que os licenciandos, conhecessem alguns projetos de animações que retratam conteúdos de aprendizagem de Ciências do 6º ao 9º do Ensino Fundamental (Fotossíntese básica de uma planta, Reprodução de bactérias, Coleta seletiva e Ciclo da Água), compartilhados no *site do Scratch* (MIT), para que pudessem reelaborá-los a partir do apoio da apostila e orientação da pesquisadora.

Entretanto, devido ao tempo reduzido para contemplar a reelaboração das quatro animações propostas pela apostila, elegeu-se apenas a animação 'Fotossíntese básica de uma planta' para reelaborar e programar com o *Scratch*,

com o propósito de identificar a possibilidade da mesma ser integrada ao planejamento de ensino e aprendizagem do professor.

Terceiro encontro de oficina – Estudo do texto Alinhamento Construtivo (AC) – fundamentos e técnicas, escolha do conteúdo de Ciências com sua respectiva animação, para a elaboração da proposta do plano de aula e encaminhamento para a atividade de identificação dos eixos temáticos no PCN de Ciências Naturais e sua articulação aos conteúdos de aprendizagem (6º ao 9º ano).

Inicialmente consideramos que os licenciados já tivessem conhecimentos para elaborar um plano de aula, entre outros, pois estavam realizando o estágio e já haviam cursado a disciplina Didática Geral no 4º período, no entanto, percebemos a necessidade de discutirmos elementos teórico-práticos de um plano de aula, ação não prevista em nosso plano de ação. Por essa razão, no primeiro momento deste encontro, foi proposto o estudo do texto *Alinhamento Construtivo – fundamentos e aplicações*<sup>39</sup>, com a finalidade de propiciar aos participantes da pesquisa algumas técnicas e orientações para a elaboração dos planos de aula, individualmente, a partir de suas vivências como estagiários.

Para o estudo do texto *Alinhamento Construtivo – fundamentos e aplicações* foi elaborado um roteiro com questões (Apêndice E), a fim de subsidiar a metodologia do estudo. Tal proposta consistiu em elaborar os planos de aula, mediante a previsão de inserção da linguagem de programação visual *Scratch* nas ações de desenvolvimento de conteúdos de aprendizagem de Ciências (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental).

Após a socialização das reflexões e entendimentos sobre o estudo do texto *Alinhamento Construtivo – fundamentos e aplicações*, foi solicitado aos licenciandos que fizessem a escolha de um conteúdo de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental para a elaboração de seus respectivos planos de aula. Como sugestão, foi disponibilizada aos participantes uma lista (Apêndice F) com vinte conteúdos de aprendizagem de Ciências, com os respectivos endereços eletrônicos de projetos de animações compartilhados no *site* do *Scratch* (MIT). Tais animações

---

<sup>39</sup> O alinhamento construtivo consiste em "[...] uma forma de planejar o ensino de tal modo que as ações de ensino e avaliação estejam cuidadosamente alinhadas e, os estudantes sejam engajados ativamente para o alcance dos resultados pretendidos da aprendizagem" (MENDONÇA, 2015, p. 109).

foram selecionadas conforme proposta curricular de Ciências para o Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) da Secretaria de Educação do Estado (SEDUC/AM), para a qual adotamos como estratégia de busca no *site* do *Scratch* (MIT), a inserção de palavras-chave referentes aos conteúdos de aprendizagem de Ciências contidos na proposta curricular mencionada. Caso a opção fosse por não utilizar as sugestões dessa lista, os licenciandos poderiam explorar a busca por outros projetos de animações compartilhados no *site*, desde que estivessem articulados aos conteúdos de aprendizagem de Ciências.

Tendo feito as escolhas dos conteúdos de aprendizagem com suas respectivas animações, foi dado um tempo para que pudessem conhecer os projetos, analisar e remixá-los para transformá-los em novos projetos, conforme intenções pedagógicas dos futuros professores, para posteriormente, elaborar o plano de aula. Entretanto, o tempo previsto não os permitiu realizar a última atividade, sendo que foi solicitado aos licenciandos que realizassem em casa o *remix* do projeto de animação escolhido para que pudessem, como aprendentes, explorar o ambiente de linguagem de programação visual *Scratch*.

Considerando a necessidade de levar os participantes da pesquisa a estabelecer o conhecimento com os PCN de Ciências Naturais, foi solicitado que realizassem como atividade escrita (Apêndice G), a ser realizada em casa, a identificação e articulação do conteúdo de aprendizagem escolhido a um dos quatro eixos temáticos propostos pelo PCN de Ciências Naturais (6º ao 9º ano), que são: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde e Tecnologia e Sociedade.

Quarto encontro de oficina – Vídeo “conhecendo uma experiência com o *Scratch*” na aprendizagem e orientações para a elaboração do plano de aula

Para este encontro havíamos previsto a socialização da atividade – Os quatro eixos de Ciências Naturais e sua articulação com os conteúdos de aprendizagem de Ciências (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental), porém em razão do tempo limitado e devido à participação dos alunos em uma palestra da instituição, conseguimos apenas assistir o vídeo de uma experiência de ensino e aprendizagem,

envolvendo o *Scratch*, a ação é relacionada ao Programa “Um Computador por Aluno (UCA)”<sup>40</sup>. O vídeo tratava de um relato de experiência de uma professora referente a uma sequência de atividades desenvolvidas com a linguagem de programação visual *Scratch*, para construir fábulas em sala de aula com crianças do 4º ano do Ensino Fundamental. A intenção da apresentação do vídeo era a de permitir com que os licenciandos conseguissem visualizar de que forma as atividades poderiam ser organizadas em um plano de aula.

Em seguida, passamos para as orientações e esclarecimentos práticos acerca de cada tópico, referente ao modelo de plano de aula baseado nos fundamentos do *alinhamento construtivo*.

Ainda neste encontro, foi disponibilizado aos licenciandos, como sugestão, um formulário modelo de plano de aula (Apêndice H) para sua elaboração, tendo como referência as orientações contidas nos fundamentos do *Alinhamento Construtivo*. A partir desse modelo foi possível realizarmos juntos os esclarecimentos de cada campo a ser preenchido, bem como efetuar algumas adequações. Conforme orientações foi solicitado aos licenciandos que já iniciassem em casa a elaboração da proposta de ensino e aprendizagem, envolvendo o *Scratch*, sistematizada mediante o plano de aula.

Ao final do encontro foi combinado com os licenciandos o envio por e-mail da primeira versão elaborada do plano de aula à pesquisadora para avaliação, e no encontro seguinte discutir e tratar do que precisaria ser revisto. Neste dia, não houve registro das falas, considerando o tempo reduzido destinado apenas às devidas orientações para a elaboração do plano de aula. Utilizamos apenas o diário de bordo para o registro das ações desenvolvidas.

Quinto encontro de oficina - Retomada da articulação dos eixos temáticos do PCN de Ciências Naturais aos conteúdos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental; vídeo, a importância da formação de professores para a inserção da linguagem de programação na escola de educação básica, com Mitchel Resnick - 'Transformar 2014'; feedback e ajustes sobre a elaboração do plano de aula

---

<sup>40</sup> Programa “um computador por aluno”, tem como objetivo, “[...] Promover a inclusão digital nas escolas das redes públicas de ensino federal, estadual, distrital, municipal ou nas escolas sem fins lucrativos de atendimento a pessoas com deficiência, mediante a aquisição e a utilização de soluções de informática (Brasil, 2014).

No primeiro momento deste encontro, realizamos a socialização da atividade sobre os eixos temáticos do PCN de Ciências Naturais - 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental, momento em que cada licenciando expôs seu entendimento sobre a identificação do conteúdo de Ciências escolhido para a elaboração do plano de aula e sua articulação aos eixos temáticos.

Em seguida, como primeira versão acerca dos planos elaborados e entregues à pesquisadora, realizamos uma breve discussão para identificarmos juntos os aspectos em comum a serem melhorados. Um desses aspectos em comum a ser melhorado se referia a não inserção do recurso *Scratch* por alguns licenciandos para otimizar o processo de aprendizagem do conteúdo de Ciências, havendo assim a necessidade de retomarmos a reflexão sobre as vantagens de inserir a atividade de linguagem de programação na educação básica e o que os professores precisariam aprender sobre esta tendência no ensino.

Para isso, assistimos a uma palestra em vídeo, de Mitch Resnick, do Transformar 2014, “Formação de professores para utilizar a linguagem de programação na escola”, possibilitando em seguida, a discussão em grupo para identificar as compreensões dos licenciandos.

O último momento do encontro destinou-se ao *feedback*, individualmente, e ajustes necessários a serem realizados na reelaboração do plano de aula, conforme representado na Figura 18 abaixo:

Figura 18. Momento de *feedback* – orientação e reelaboração dos planos de aula.



Fonte: Site da Oficina.

Sexto encontro de oficina - Vivência dos licenciandos com o modelo de espiral de aprendizagem proposto por Mitchel Resnick, a partir da remixagem de projetos de animações compartilhados no *site* do *Scratch* (reelaboração e alteração).

Para este encontro já havíamos previsto a socialização dos planos de aula elaborados pelo grupo, porém não poderíamos avançar sem antes termos percebido a melhora da prática para a qual havíamos nos proposto, mediante o desenvolvimento das ações formativas.

Por este motivo, houve a necessidade de desenvolvermos com os licenciandos uma atividade a mais, tendo em vista a identificação de uma das fragilidades apresentada pelo plano das ações elaboradas. Tal necessidade consistia em possibilitar que os licenciandos tivessem um tempo a mais para vivenciar o modelo de espiral de aprendizagem proposto por Mitchel Resnick, para que assim pudessem refletir sobre a importância de tal habilidade, o saber programar, utilizando o ambiente de programação visual *Scratch* como futuros professores.

Sendo assim, verificamos a obrigatoriedade de retomarmos a atividade proposta do quarto encontro, que era a de alterar, *remixar* os projetos de animações compartilhados no *site* do *Scratch*, as animações escolhidas para a inserção no plano de aula, conforme os conteúdos de aprendizagem de Ciências, quando ainda foi dada a opção de *remixar* outro projeto de animação, desde que estivesse relacionado a conteúdos de aprendizagem da área de Ciências Naturais.

Após a conclusão da atividade de *remixagem* de projetos de animações, os licenciandos responderam ao roteiro de questões (Apêndice I) com o objetivo de verificar que saberes foram construídos ao desenvolverem o *remix* com o *Scratch*.

Ao final do encontro já foi possível darmos os devidos encaminhamentos para a socialização dos planos de aula produzidos, a ser realizado no encontro seguinte.

Durante o desenvolvimento das ações nesta fase da pesquisa foi explorado habitualmente o registro individual e a roda de conversa ao final de cada encontro. Para isso foi proposto aos participantes que deixassem por escrito no espaço, *comentários* do *site* da oficina, bem como por meio da expressão oral (gravação

realizada em áudio) suas percepções (sentimentos, descobertas, elementos dificuldades e facilitadores, aprendizagens) concernentes às ações desenvolvidas.

Quanto à escrita individual para Albuquerque e Galiazzi (2011, p. 389), “[...] pode ser também uma estratégia do participante para conseguir organizar sua ação e refletir sobre o que foi e está sendo feito”, possibilitando ao pesquisador a retomada e análise dos registros como socialização dos saberes e conhecimentos relacionados ao processo da pesquisa.

Já a configuração da roda de conversa, de acordo com Albuquerque e Galiazzi, (2011, p. 388),

[...] facilita a comunicação. Os sujeitos conseguem se olhar, e, com isso, as interações acontecem com mais facilidade. Ocorrem trocas de olhares, trocas de argumentos, trocas de críticas, trocas de experiências. Quando se está em roda, as trocas acabam sendo inevitáveis; conseguimos por meio dela conhecer um pouco do outro, observando seu comportamento, suas reações e manifestações.

Dessa maneira, tanto o registro escrito quanto a roda de conversa possibilitaram aos licenciandos compartilharem suas impressões, dificuldades e aprendizagens construídas em cada encontro realizado, o que nos permitiu de forma conjunta levantar os dados que se revelaram ao longo de todas as ações implementadas.

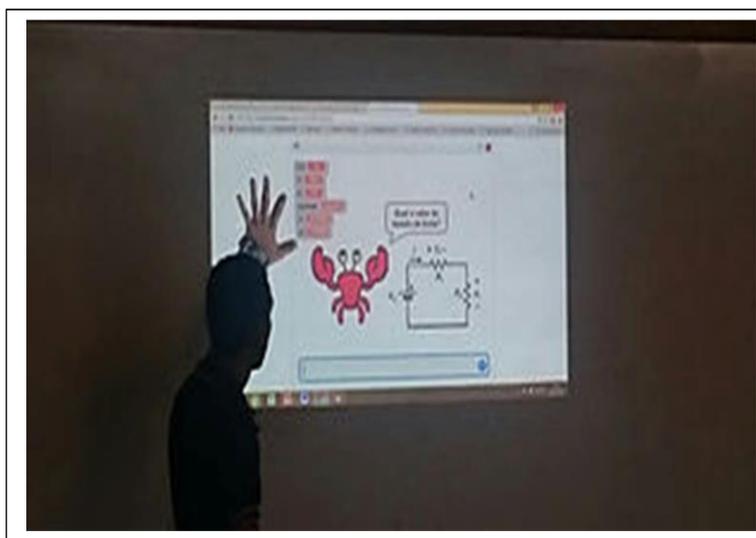
Para o registro visual das ações ocorridas nesta fase da pesquisa, utilizamos também como instrumento a câmera fotográfica. Embora a imagem nos ofereça dados restritos, esta pode propiciar poderosa informação das ações temporais do que de fato ocorreu (BAUER; GASKELL, 2015). Em nossa pesquisa, utilizamos as imagens apenas para complementar e ilustrar os dados já construídos por meio de outros instrumentos.

Sétimo e último encontro de oficina - Socialização das ações elaboradas com todo o grupo envolvido.

Para este último encontro realizamos a socialização das ações elaboradas com todos os licenciandos, ou seja, cada licenciando apresentou para o grupo seus planos de aula elaborados.

Para este momento, a fim de assegurarmos o registro dessa construção, toda a ação foi filmada para que posteriormente pudéssemos recorrer ao registro do vídeo. Bauer e Gaskell (2015) ao fazer referência do uso de vídeo por algum pesquisador, afirmam que este deverá de antemão decidir, por exemplo, que fundamentação teórica se baseará para compreender que tipo de ação foi constituída no momento do seu desenrolar. Em nossa pesquisa, foi o momento de trazeremos o questionamento para identificar quais saberes docentes foram construídos pelos licenciandos ao apresentarem seus planos de aulas. A seguir, na Figura 19, apresentamos o registro da socialização do plano de aula por um dos licenciandos:

Figura 19. Apresentação do *Scratch* para aprendizagem dos conteúdos de Ciências.



Fonte: Site da Oficina.

### c) Avaliação

É a última fase do ciclo da pesquisa-ação, embora tenha ocorrido a avaliação durante todo o processo de implementação das execuções, nesta fase, o propósito consiste em refletir sobre os efeitos de todas as ações desenvolvidas, sobre as mudanças provocadas mediante a prática, estas diretamente relacionadas ao processo de investigação na ação (TRIPP, 2005).

Concluída a implementação do plano de ação, agendamos um novo encontro para que pudéssemos realizar uma nova roda de conversa, também com registro em vídeo, a fim de permitir com que os participantes fizessem suas considerações finais concernentes ao processo vivenciado. Novos questionamentos foram realizados nesta fase, com o propósito de conhecer como cada participante se viu no processo, vindo à tona os saberes mobilizados/construídos durante a vivência da pesquisa.

Mesmo com essa avaliação, sentimos a necessidade de obtermos informações mais precisas sobre as aprendizagens do processo de cada futuro professor ou ainda atentar para pontos não possíveis na avaliação (coletiva) ocorridas por meio da roda de conversa.

Em vista disso, ao final de todo o processo desenvolvido, aplicamos a técnica da entrevista. Segundo Gil (2008, p. 109), “[...] pode-se definir entrevista como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formulam perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação”.

O roteiro da entrevista (apêndice J), individual, foi composto com perguntas semiestruturadas, considerando, inclusive o que foi observado na fase da avaliação final. Para a realização das entrevistas foi montando um calendário com o horário disponível por cada participante da pesquisa, a fim de possibilitá-los condições para que se sentissem a vontade em expressar suas percepções sobre o processo vivido durante as ações formativas. O tempo de duração da entrevista teve em média entre 7 a 18 minutos, durante a qual conversamos de forma livre sobre o que constava em nosso roteiro. Posteriormente a conclusão dessa fase, a entrevista gravada em áudio foi transcrita, com o intuito de facilitar os procedimentos de análise da pesquisa.

Tendo construído os dados da pesquisa, partimos para sua organização e tratamento pela Análise Textual Discursiva (ATD).

## **2.4 Interpretação de dados pela Análise Textual Discursiva**

Na organização dos dados construídos, os dados dos registros escritos não foram considerados para análise, por sua inconsistência. A razão para isso pode ter sido pelo fato de esses registros terem sido feitos sempre no final dos encontros, que coincidiam com a última aula do dia dos participantes da pesquisa. O cansaço, a preocupação com o horário final, tendo em vista outros compromissos, podem ter sido uma dificuldade para que essa última atividade se apresentasse incompleta. Ressaltamos que isso não se configurou como um problema da pesquisa, haja vista a gama de dados coletados.

Assim, em vista do problema da pesquisa, foram consideradas as fontes de dados abaixo, na Figura 20, cujos códigos estão descritos para facilitar à sua identificação:

Figura 20. Fontes de dados da pesquisa utilizados para análise.

Fontes de dados		CÓDIGO
Gravação oficina (percepções e opiniões, como meio de expressão de cada encontro da oficina)		GO <sub>1</sub> <sup>41</sup>
Produções dos licenciados (remixagem de animações com o <i>Scratch</i> ) e roteiro de estudo		RE
Filmagens da oficina	Encontro de socialização	FOs
	Encontro de avaliação	FOa
Entrevista		ENT
Diário de bordo		DB <sub>1</sub>
Questionário		QT

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Dentre os procedimentos de análise de dados na pesquisa qualitativa, elegemos a Análise Textual Discursiva - ATD porque oferece a possibilidade de emergência de categorias para produzir conhecimento da pesquisa em um constante diálogo do pesquisador com os sujeitos da pesquisa e com os teóricos que lhe servem de base.

A ATD inicia o processo de análise com a organização e leitura dos dados construídos, denominados de *corpus* da análise textual. Após analisados, o trabalho se concretiza posteriormente, como objetivo, a emergência de novos significados à luz das teorias e interpretações atribuídas pelo pesquisador (MORAES; GALIAZZI,

<sup>41</sup> O número após o código utilizado representa a ordem das oficinas realizadas, por exemplo, GO<sub>1</sub> representa dados da Oficina do primeiro encontro, e assim sucessivamente; o mesmo ocorre com os diários de bordo (DB<sub>1</sub>).

2011). No entanto, para que possamos alcançar esse objetivo precisamos percorrer as fases que compõem os elementos principais do ciclo de trabalho da análise textual discursiva, que são: a desconstrução dos textos, o estabelecimento de relações e o captar do novo emergente, os quais mostraremos, com exemplos, de que modo ocorreu a construção nesta pesquisa.

A cerca desse tipo de abordagem metodológica, Moraes e Galiazzi (2011, p.12) defendem

[...] que a análise textual qualitativa pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do *corpus*, a unitarização; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada.

Dessa maneira, utilizando os pressupostos teóricos da análise textual discursiva e sua sequência recursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) iniciamos o trabalho de análise, a partir do seguinte procedimento:

#### a) Desconstrução dos textos

A desconstrução dos textos, denominado também de processo de unitarização é o momento em que o pesquisador irá examinar de forma detalhada todo o material considerado como dados da pesquisa, o *corpus* de análise, a fim de agrupá-los posteriormente em unidades que se assemelham. Partindo desse entendimento, no primeiro momento procedeu-se à leitura minuciosa de todos os materiais produzidos, uma leitura fragmentada dos textos, na tentativa de estabelecer correlações de ideias, sentidos ou contextos, já tomando nota as primeiras percepções identificadas nas falas dos participantes da pesquisa.

Sendo assim, na Figura 21, exemplificamos o exercício de unitarização que realizamos com os dados do primeiro dia da oficina desenvolvida com os licenciandos, para mostrar como procedemos para chegar às codificações.

Figura 21. Unitarização do primeiro dia de oficina.

<b>1º dia de oficina - Motivação sobre a necessidade da linguagem de programação na escola - primeiros exercícios de animações com o Scratch.</b>		
<b>Nome</b>	<b>Trecho das Falas</b>	<b>Comentário</b>
Ana	[...] Aprendendo a utilizar esta nova ferramenta como apoio didático usaremos futuramente nas aulas de ciências ou até mesmo de física e assim estimular o aprendizado do aluno [...]	Reconhecimento da possibilidade de utilização do <i>Scratch</i> para a aprendizagem.
Douglas	[...] Ferramenta muito instrutiva, de fácil manuseio e de suma importância para desenvolvimento das atividades pedagógicas voltadas para o ensino de ciências [...]	Reconhecimento da possibilidade de utilização do <i>Scratch</i> para a aprendizagem.
Elves	[...] O <i>Scratch</i> é uma ferramenta didática bastante interativa, onde atrai o interesse de todos os envolvidos na utilização dessa ferramenta [...]	Reconhecimento do <i>Scratch</i> como ferramenta didática.
Ivo	[...] O programa tem capacidade de trabalhar em vários campos, um programa simples que me interessou. E vai ser bastante bom para o Ensino de Ciências e Física	Reconhecimento do <i>Scratch</i> como ferramenta didática.
Karina	[...] O <i>Scratch</i> é um software magnífico, e é um grande artifício para ser utilizado para aprendizagem [...]	Reconhecimento da utilização do <i>Scratch</i> para a aprendizagem.
Kedson	[...] O interessante é que no <i>Scratch</i> você programa sem necessariamente utilizar aqueles códigos... deu para aprender bastante coisas, mas, ficará, melhor quando der para fazer uma simulação de um problema da Física [...]	Acessibilidade da programação de computadores. Articulação do uso do <i>Scratch</i> para assimilar conceitos de Física.
Luiz	[...] É bom e fácil de trabalhar o recurso nas escolas como metodologia do ensino de Ciências, muito prático e simples para aprender a usá-lo [...]	Reconhecimento da possibilidade de utilização do <i>Scratch</i> para a aprendizagem na escola.
Marcos	[...] Excelente programa! Abre inúmeras possibilidades para a prática pedagógica, pois aproxima o conteúdo de Ciências ao cotidiano do aprendiz [...]	Articulação da utilização do <i>Scratch</i> na prática pedagógica – ensino de Ciências (aluno).
Milena	[...] Meu contato com a ideia de programação, a experiência foi enfadonha pelo fato de ser muito difícil, todavia com esse programa foi divertido e ao mesmo tempo muito interessante [...]	Acessibilidade de aprender programação de computadores.
Sebastião	[...] Tinha esquecido o quão interessante é o <i>Scratch</i> , como recurso para programação amador e agora como metodologia para o ensino e aprendizagem não só de crianças, mas de jovens e adultos.	Acessibilidade da programação de computadores. Articulação do uso do <i>Scratch</i> para a aprendizagem.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Concluído esse primeiro momento da unitarização, é importante proceder à codificação, a fim de facilitar a identificação nos fragmentos textuais, a relação de significados e sentidos. Esse exercício já permite ao pesquisador obter interpretações em relação ao texto. No entanto, para que os códigos fossem

gerados, primeiramente realizamos a contagem de palavras recorrentes nas falas dos participantes. Para isso fizemos uso do *Atlas.ti*, um *software* bastante utilizado em processo de análise de dados em pesquisa qualitativa.

A seguir, registramos o segundo momento do processo de unitarização, apresentando os códigos gerados e as unidades de significação, que corresponde às Figuras 22, 23 e 24 – implementação da oficina, roteiro de estudo e entrevista, respectivamente.

Na Figura 22 apresentamos o registro dos dados do processo de unitarização relativo às falas dos participantes evidenciadas durante a implementação da oficina:

Figura 22. Unitarização - As falas durante a implementação da oficina.

<b>PALAVRAS RECORRENTES</b>	<b>CÓDIGOS GERADOS</b>	<b>UNIDADES DE SIGNIFICAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluno (27);</li> <li>• Animação (7);</li> <li>• Aprendizagem (7);</li> <li>• Aula (21);</li> <li>• Conhecimento (7);</li> <li>• Ensino (8);</li> <li>• Experiência (6);</li> <li>• Fazer (16);</li> <li>• Fácil (8);</li> <li>• Ferramenta (7);</li> <li>• Física (6);</li> <li>• Interessante (11);</li> <li>• Metodologia (3);</li> <li>• Plano de aula (10);</li> <li>• Professor (15);</li> <li>• Programação (5);</li> <li>• Projeto (6);</li> <li>• <i>Scratch</i> (23);</li> <li>• Tecnologia (5);</li> <li>• Tempo (4);</li> <li>• Tentar (6);</li> <li>• Texto (7);</li> <li>• Trabalhar (12).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensino e aluno;</li> <li>• Animação e</li> <li>• aprendizagem;</li> <li>• Construir o</li> <li>• conhecimento;</li> <li>• Experiência e</li> <li>• aprendizagem;</li> <li>• Facilidade, <i>Scratch</i>;</li> <li>• Ensino de Física;</li> <li>• O tempo (<i>Scratch</i>);</li> <li>• Estudo do texto;</li> <li>• Plano de aula;</li> <li>• O professor e a</li> <li>• tecnologia (sala de aula).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidade e receptividade ao operar com o <i>Scratch</i>;</li> <li>• Reconhecimento da possibilidade de implementação do <i>Scratch</i> na sala de aula para a construção do conhecimento com programação (aprendizagem de conteúdos de Ciências).</li> <li>• Saber preparar o plano de aula, (Alinhamento Construtivos).</li> <li>• O tempo na escola como elemento dificultador para utilizar o <i>Scratch</i> e o equilíbrio entre aluno programador frente à necessidade da aprendizagem dos conteúdos.</li> <li>• Reconhecimento da importância do conhecimento voltado para o PCN de Ciências Naturais como futuro professor.</li> <li>• Reconhecimento da importância da experiência de aprendizagem com o <i>Scratch</i> como futuro professor;</li> <li>• Reconhecimento da atuação do professor frente à tecnologia educacional (programação).</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

A Figura 23 registra os dados do roteiro de estudo após a realização da atividade de *remix* com o *Scratch*:

Figura 23. Unitarização – Roteiro de estudo (atividade de *remix* com o *Scratch*).

PALAVRAS RECORRENTES	CÓDIGOS GERADOS	UNIDADES DE SIGNIFICAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluno (7);</li> <li>• Animação (8);</li> <li>• Aperfeiçoar (5);</li> <li>• Aprendizagem (9);</li> <li>• Aula (7);</li> <li>• Conteúdo (5);</li> <li>• Ensino (8);</li> <li>• Habilidades (8);</li> <li>• Linguagem (8)</li> <li>• Movimento (6)</li> <li>• Possibilidade (4);</li> <li>• Produto (10);</li> <li>• Programação (9);</li> <li>• Remixagem (5);</li> <li>• Saber (7);</li> <li>• Scratch (14);</li> <li>• Sensação (9)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificação da animação;</li> <li>• Contribuição para a aprendizagem;</li> <li>• Sala de aula;</li> <li>• Saber o conteúdo;</li> <li>• Colaboração ao ensino;</li> <li>• Aperfeiçoamento das habilidades;</li> <li>• Movimento com o <i>Scratch</i>;</li> <li>• Compartilhar com pessoas;</li> <li>• Produto e ensino;</li> <li>• Sensação de aprendizagem;</li> <li>• Aplicação do trabalho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecimento de que o <i>Scratch</i> facilitar a aprendizagem do conteúdo de Ciências;</li> <li>• Disposição para o aperfeiçoamento das habilidades de programação como futuro professor (aprendizagem);</li> <li>• Valorização do compartilhamento do seu produto concluído com outras pessoas;</li> <li>• Reconhecimento da possibilidade de aplicação em sala de aula (<i>Scratch</i>).</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Por fim, a Figura 24, registra dados da transcrição das entrevistas realizadas na fase da avaliação acerca das ações desenvolvidas com o *Scratch*:

Figura 24. Unitarização - Transcrição das entrevistas (avaliação das ações com o *Scratch*).

PALAVRAS RECORRENTES	CÓDIGOS GERADOS	UNIDADES DE SIGNIFICAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alinhamento (10);</li> <li>• Aluno (40);</li> <li>• Animação (22);</li> <li>• Aprender (18);</li> <li>• Aula (50);</li> <li>• Ciências (7);</li> <li>• Conhecimento (21);</li> <li>• Construtivismo (7)</li> <li>• Conteúdo (19);</li> <li>• Criar (8);</li> <li>• Desenvolver (16);</li> <li>• Dificuldade (18);</li> <li>• Ensino (25);</li> <li>• Escola (10);</li> <li>• Estágio (8);</li> <li>• Ferramenta (16);</li> <li>• Física (11);</li> <li>• Informática (10);</li> <li>• Professor (20);</li> <li>• Programação (26);</li> <li>• Sala (11);</li> <li>• <i>Scratch</i> (44)</li> <li>• <i>Software</i> (13);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alinhamento construtivo;</li> <li>• Foco no aluno;</li> <li>• Aprender a programar</li> <li>• O aluno e o <i>Scratch</i>;</li> <li>• Plano de aula e o tempo;</li> <li>• Construtivismo e o <i>Scratch</i></li> <li>• Conteúdo de aprendizagem;</li> <li>• Criar com o <i>Scratch</i>;</li> <li>• Dificuldade em mexer (<i>Scratch</i>);</li> <li>• Estágio na escola;</li> <li>• Ferramenta de aprendizagem;</li> <li>• A informática como metodologia;</li> <li>• O professor e a programação;</li> <li>• O tempo na sala de aula;</li> <li>• Trabalhar com a tecnologia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a elaborar o plano de aula com as orientações das técnicas e fundamentos do alinhamento construtivo;</li> <li>• Reconhecimento de que é possível ensinar conteúdos de Ciências programando com o <i>Scratch</i>;</li> <li>• O tempo na escola como elemento dificultador para utilizar o <i>Scratch</i>;</li> <li>• Reconhecimento do <i>Scratch</i> como ferramenta de aprendizagem;</li> <li>• Equilíbrio entre aluno programador e a aprendizagem do conteúdo escolar;</li> <li>• O aluno pode criar seu produto com a programação (<i>Scratch</i>);</li> <li>• Reconhecimento da importância do professor saber programar com o <i>Scratch</i>.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologia (10);</li> <li>• Tempo (24);</li> <li>• Trabalhar (25).</li> </ul>		
--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

## b) Estabelecimento de relações

As unidades de significação são classificadas e relacionadas entre si, formando assim as categorias de análise, de modo que permitam serem compreendidas a partir das questões norteadoras da pesquisa ou o que emergirem a partir delas.

Em nossa pesquisa, de acordo com a questão norteadora, já poderíamos prever as categorias de análise, a fim de estabelecer o agrupamento das unidades de significação, considerando que para Moraes e Galiuzzi (2011), as categorias podem ser definidas em função do propósito da pesquisa, ou seja, podem surgir a partir de categorias definidas *a priori* ou como categorias *emergentes*, as que surgem a partir do exercício de construção da análise.

A esse respeito, Moraes e Galiuzzi (2011, p. 17) afirmam que “[...] quando os textos já existem previamente, seleciona-se uma amostra capaz de produzir resultados válidos e representativos em relação aos fenômenos investigados”. Nesse trabalho de análise, a fim de captar uma amostragem que pudesse evidenciar as categorias já definidas, recortamos as falas dos licenciandos que indicam a evidência dos saberes docentes selecionados, procedendo-se da seguinte maneira, conforme exemplo descrito na Figura 25:

Figura 25. Trabalho de identificação dos saberes docentes construídos relacionados às categorias de análise.

1º dia de oficina - Motivação sobre a necessidade da programação na escola - primeiros exercícios de animações com o <i>Scratch</i>					
Nome	Falas	Comentário	Saberes docentes construídos		
			Da Experiência	De Conhecimento	Pedagógicos
Karina	[...] O <i>Scratch</i> é um software magnífico, é um grande artifício para ser utilizado para aprendizagem.	Reconhecimento da utilização do <i>Scratch</i> para a aprendizagem.			x

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Dessa maneira, tendo em vista nosso problema de pesquisa e, de modo específico, a terceira questão norteadora, a construção de análise considerou os saberes docentes, na perspectiva de Pimenta (2008), e desdobrou-se em três categorias, para as quais foram agrupadas as unidades de sentidos, identificadas no processo de unitarização. A seguir, descrevemos tais categorias com suas respectivas unidades de sentido nas Figuras 26, 27 e 28 – oficina, roteiro de estudo e entrevista, respectivamente:

Figura 26. As categorias de análise – Oficina - Relação com as unidades de sentidos.

	Ação	Categorias de análise - Saberes docentes construídos		
		Da Experiência	De Conhecimento	Pedagógicos
Unidade de sentido	Oficina (unidades de sentidos)			
	• Facilidade e receptividade ao operar com o <i>Scratch</i> ;			x
	• Reconhecimento da possibilidade de implementação do <i>Scratch</i> na sala de aula para a construção do conhecimento com programação (aprendizagem de conteúdos de Ciências).			x
	• O tempo na escola como elemento dificultador para utilizar o <i>Scratch</i> para aprendizagem de conteúdos.	x		
	• Elementos facilitadores que viabilizam a utilização do <i>Scratch</i> para aprendizagem de conteúdos na escola.	x		
	• Equilíbrio entre aluno programador e a aprendizagem do conteúdo escolar.	x		
	• A elaboração do plano de aula de acordo com as técnicas do Alinhamento Construtivo.			x
	• Reconhecimento da importância do conhecimento voltado para o PCN de Ciências Naturais como futuro professor.		x	
	• Reconhecimento da importância da experiência de aprendizagem com o <i>Scratch</i> como futuro professor;			x
• Reconhecimento da atuação do professor frente à tecnologia educacional (programação com o <i>Scratch</i> ).			x	

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Figura 27. As categorias de análise – Roteiro de estudo - Relação com as unidades de sentidos.

Unidades de sentido	Ação	Categorias de análise - Saberes docentes construídos		
	Roteiro de estudo	Da Experiência	De Conhecimento	Pedagógicos
	• Reconhecimento da contribuição do <i>Scratch</i> para facilitar a aprendizagem dos conteúdos de Ciências.			x
	• Disposição para o aperfeiçoamento das habilidades de programação como futuro professor (aprendizagem).			x
	• Valorização do compartilhamento do seu produto concluído com outras pessoas.			x
	• Reconhecimento da possibilidade de aplicação em sala de aula ( <i>Scratch</i> ).			x

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Figura 28. As categorias de análise – Entrevista - Relação com as unidades de sentidos.

Unidades de sentido	Ação	Categorias de análise - Saberes docentes construídos		
	Entrevista	Da Experiência	De Conhecimento	Pedagógicos
	• Aprender a elaborar o plano de aula com as orientações das técnicas e fundamentos do alinhamento construtivo.			x
	• Reconhecimento de que é possível ensinar conteúdos de Ciências programando com o <i>Scratch</i> .			x
	• O tempo na escola como elemento dificultador para utilizar o <i>Scratch</i> .			x
	• Equilíbrio entre aluno programador e a aprendizagem do conteúdo escolar.			
	• Reconhecimento de que por meio da programação com o <i>Scratch</i> possibilita ao aluno construir o conhecimento e desenvolver a criação de produtos (autoria).			x

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Uma vez evidenciadas as categorias, segundo momento da ATD, partimos para o terceiro e último momento, que é a produção de *metatexto*, ou seja, o captar do novo emergente.

### c) O captar do novo emergente

Nesse momento final e fundamental da análise, o pesquisador se debruça na emergência de novas compreensões, novos sentidos, gerando assim o *metatexto* como resultado dos esforços construídos para comunicar os resultados da pesquisa, tendo em vista seus objetivos.

Assim, com o propósito de compreendermos que saberes docentes foram construídos por futuros professores de Ciências, ao vivenciarem ações formativas com a linguagem de programação visual *Scratch*, apresentamos a seguir, no capítulo 3, o *metatexto*, a explicitação das compreensões construídas nesta pesquisa.

### 3 SABERES DOCENTES CONSTRUÍDOS POR FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS COM A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VISUAL *SCRATCH*

Apresentamos neste capítulo os saberes docentes construídos com a linguagem de programação visual *Scratch* durante o processo de pesquisa, revelados por meio das ações implementadas, em consonância com a perspectiva de saberes docentes, conforme Pimenta (2008), que são: saberes docentes – da experiência; de conhecimentos específicos; pedagógicos. Para cada um desses saberes, explicitamos as construções dos participantes da pesquisa, em vista das unidades de sentidos que emergiram, tendo como base de apoio para a interpretação os conceitos que sustentam esta pesquisa, conforme apresentados no referencial teórico (primeiro capítulo).

Ressaltamos que para essa interpretação, a partir das categorias emergentes, tivemos a necessidade de trazer novos autores, o que é possível na ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011), foram eles: Tardif e Lessard (2009); Costa (2009; 2012) e Valente (2016).

A seguir, na Figura 29, podemos visualizar a configuração das categorias de análise com suas respectivas subcategorias construídas:

Figura 29. Categorias de análise e subcategorias.

<b>3.1 Saberes da Experiência</b>	3.1.1 Saber docente: O tempo na escola como elemento dificultador para utilizar o <i>Scratch</i> para aprendizagem de conteúdos.
	3.1.2 Saber docente: Elementos facilitadores que viabilizam a utilização do <i>Scratch</i> para aprendizagem de conteúdos na escola.
<b>3.2 Saberes do Conhecimento</b>	3.2.1 Saber docente: Reconhecimento da importância do conhecimento voltado para o PCN de Ciências Naturais.
	3.2.2 Saber docente: Demonstração de habilidade técnica ao operar com o <i>Scratch</i> e avaliação de suas potencialidades para a aprendizagem.
<b>3.3 Saberes Pedagógicos</b>	3.3.1 Saber docente: Reconhecimento da importância da aprendizagem em saber elaborar o plano de aula.
	3.3.2 Saber docente: Reconhecimento da importância da aprendizagem com a linguagem de programação visual <i>Scratch</i> .
	3.3.3 Saber docente: Reconhecimento da possibilidade de implementação do <i>Scratch na sala de aula</i> para a construção do conhecimento com a linguagem de programação.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

### **3.1 Saberes da docência – a experiência**

Para essa discussão, consideramos também como saber da experiência, os contatos dos licenciando com a escola por meio da atividade de estágio, desenvolvida concomitantemente à disciplina Metodologia do Ensino de Ciência no primeiro semestre de 2016, conforme destacamos no capítulo 2, em 2.2, e/ou outros conhecimentos alusivos a saberes da experiência, explicitados por Pimenta (2008).

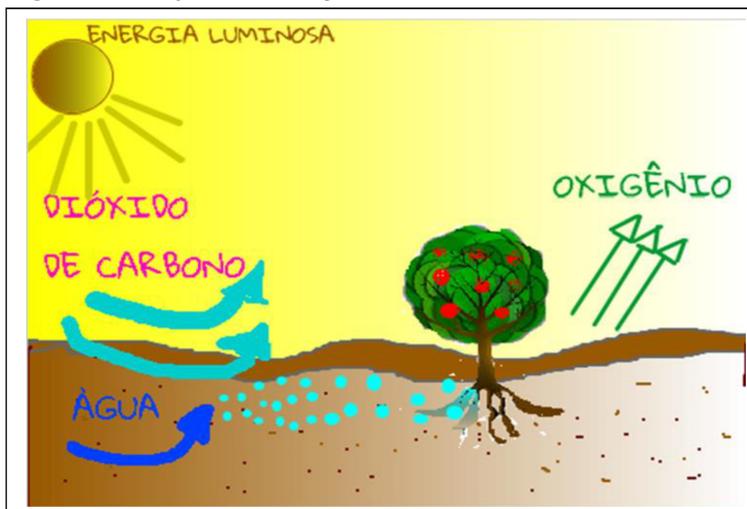
Durante o desenvolvimento da oficina “Programação com o *Scratch* para aprender Ciências”, percebemos que este saber foi evidenciado nas falas dos licenciandos não de forma isolada, mas articulado aos outros saberes (do conhecimento e pedagógico). À medida que íamos desenvolvendo as ações, este saber foi identificado como critério para emitir suas percepções acerca do que estávamos nos propondo como ação formativa.

#### **3.1.1 Saber docente: o tempo na escola como elemento dificultador para utilizar o *Scratch* na aprendizagem de conteúdos**

O tempo na escola se configurou na fala dos participantes como elemento dificultador para utilizar o *Scratch* na aprendizagem de conteúdos. Esse tempo relaciona-se aos horários considerados limitados aos componentes curriculares para o desenvolvimento desse tipo de atividade.

De modo preciso, estes saberes foram revelados no momento em que discutíamos a possibilidade de implementação do uso da linguagem de programação visual *Scratch* na escola para aprender conteúdos de Ciências, com alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, bem como a identificação de seus elementos dificultadores e facilitadores, mediante a reelaboração da animação relativa ao conteúdo fotossíntese, apresentada na Figura 30:

Figura 30. Projeto - Animação Fotossíntese.



Fonte: Site do Scratch (MIT).

Sob a ótica dos elementos dificultadores quanto à possibilidade de implementação do *Scratch* como metodologia para aprendizagem, após a reelaboração da animação, uma das discussões concentrou-se em torno de um problema prático da gestão do tempo na escola, que incide diretamente no modo como a escola se organiza quanto ao tempo disponível para o trabalho do professor, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental em sala de aula<sup>42</sup>. Tais colocações evidenciaram reflexões acerca das peculiaridades em que se insere a gestão do tempo na escolar,

[...] é muito produtivo e muito bom, [o trabalho com o *Scratch*], eu acho que deveria haver uma forma de como fazer isso na sala de aula realmente. Se a gente aqui teve três horas para fazer, lá o tempo é bem menor (KARINA, GO<sub>2</sub>, 17/03).

[...] Eu acho que tem problema também no tempo... imagina um professor que vai desenhar o que a gente fez aqui lá no quadro ele vai perder uns vinte minutos mais ou menos... Acho que seria bem mais interessante fazer isso primeiramente do que tá ensinando os alunos a mexer (KEDSON, GO<sub>2</sub>, 17/03).

As percepções apresentadas pelos licenciandos referem-se aos horários considerados limitados aos componentes curriculares para o desenvolvimento desse tipo de atividade, o que implica uma dificuldade encontrada na escola, e antemão, justificaria a fala de *Kedson* em sugerir a utilização do *Scratch* em uma perspectiva

<sup>42</sup> Considera-se o tempo disponível ao trabalho do professor do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, o espaço de 50min, podendo ser acrescentado ser em dobro, totalizando 1h e 40min.

instrucionista (PAPERT, 2008), ou seja, o professor levaria a animação pronta para a sala de aula apenas para ser mostrada aos alunos com o auxílio do data show. É o que podemos ainda observar como práticas conservadoras na escola, a utilização do computador para mera transmissão de informações, onde o aluno se coloca na condição de receptor dessas informações. O que nos parece, a evidência da necessidade de um tipo de saber a ser fortalecido durante a formação inicial de professores, o de evitar o uso das TICs nessa perspectiva, a exemplo do *Scratch*, considerando suas potencialidades pedagógicas para a construção do conhecimento.

Essa discussão nos remete à importância da reflexão sobre como as TICs poderão incidir na cultura da organização do trabalho escolar, em caso específico, o que se propõe com a linguagem de programação visual *Scratch* como possibilidade para a aprendizagem de conteúdos de Ciências, demandando para isso adequação do tempo na escola e compreensão de outras dimensões presentes no cotidiano da organização do trabalho escolar.

Vai depender da força de vontade das pessoas, por exemplo, os alunos lá vão ter que ter um tempo maior e também dependendo do aluno, como vão estar, de desenhar aqui no caso, por que quando chega na parte da animação do comando é mais fácil (LUIZ, GO<sub>2</sub>, 17/03).

Segundo a percepção deste licenciando, a adequação do tempo está diretamente implicado à vontade das pessoas que fazem parte do ambiente escolar. Para essa questão, Tardif e Lessard (2009) nos colocam uma reflexão a cerca das dimensões constituídas por meio das relações de grupos e subgrupos de poderes presentes no seio da organização escolar, que por vezes levam à burocratização da escola<sup>43</sup>, influenciando a realização do trabalho do professor, como por exemplo, os escalões superiores responsáveis pela inserção de políticas educacionais no sistema de ensino, gestores, técnicos educacionais, professores, funcionários da escola, pais de alunos e alunos.

---

<sup>43</sup> Consiste em afirmar que a escola burocrática possui um sistema formal de controle, incluindo as normas que regem o comportamento dos agentes. Leis, códigos, regras, definem os programas de ação na escola (TARDIF; LESSARD, 2009, p. 101,).

Embora a organização escolar seja concebida por diferentes grupos de relação de poderes, é também considerada uma estrutura dinâmica (TARDIF; LESSARD, 2009), ou seja, é oportuno repensar de que modo a escola poderá flexibilizar seu projeto pedagógico para que seja possível introduzir mudanças metodológicas e curriculares com esse tipo de atividade (MORAN, 2013). Ao professor imbuído de autonomia frente ao seu trabalho, caberá negociar, dialogar com esses diferentes grupos de poderes para assim constituir aos poucos a implementação de seu trabalho pedagógico, conforme o tempo e espaços que julgar necessários, para a consecução dos objetivos de aprendizagem de seus alunos.

Além do reconhecimento da adequação do tempo em sala de aula para a apropriação da linguagem de programação visual *Scratch*, bem como para utilizá-la como possibilidade para a construção de conhecimentos, chamou-nos a atenção o posicionamento de um dos licenciandos que já havia tido contato com um tipo de linguagem de programação, além do *Scratch* (SEBASTIÃO, QT, 11/02).

[...] vou um pouco mais além dessa questão da utilização do *Scratch*, o professor ele tem que está bem orientado, que quando ele for usar o *Scratch*, ele tem que ter um bom senso de até quando ele está usando uma tecnologia para fazer um *designer* de programador, como aluno, e até quando ele está usando o *Scratch* para ensinar o assunto...

Outra licencianda afirmou:

[...] eu utilizaria com a ideia de ensinar a programação, mas eu não posso afirmar com toda certeza se eu acredito que o aluno fazendo daria mais aprendizado... eu não sei, eu tenho dúvida por que eu penso assim... ensino fundamental, será que eles estão interessados em entender o assunto ou eles estão movido pela adrenalina de como aquilo funciona, isso que eu não entendo, se isso vai acontecer, se o aluno vai ficar só focado em aprender o conteúdo (MILENA, ET, 02/06).

Além de *Sebastião*, *Milena* também se posiciona com certa preocupação em priorizar a aprendizagem do conteúdo, colocando em dúvida até que ponto seria válido utilizar o *Scratch* para mediar o processo de aprendizagem de alunos no Ensino Fundamental, tendo em vista a necessidade de disposição de um tempo a mais para que o aluno consiga desenvolver a habilidade de programação para aprender conceitos científicos. Sobre essa questão, o ponto de vista dos licenciandos leva a uma das faces emblemáticas apresentadas pela escola no que

se refere às iniciativas em flexibilizar e diversificar suas metodologias de aprendizagem em articulação às características da sociedade da informação<sup>44</sup>. Isso pode estar relacionado ao fato de que o processo educativo proposto pela escola ainda se assenta fundamentalmente “[...] na organização, simplificação e transmissão dos conteúdos pelo professor e pelos manuais em que seu trabalho habitualmente se apoia” (COSTA, 2009).

A esse respeito, Resnick (2014), criador do *Scratch*, ao defender a vantagem da atividade de programação na educação básica, como habilidades importantes para o século XXI, enfatiza que, além de aprender conceitos específicos de Matemática, Ciências e Engenharia, as crianças aprendem práticas e estratégias de *design* para a solução de problemas. Reforça ainda que, diante da prática de pensar estratégias para a solução de problemas, o aprendiz desenvolve a habilidade de perseverar e persistir diante de frustrações através da programação, tornando-se sujeitos participantes da sociedade. Seria, portanto, uma forma de ampliar o que se encontra estabelecido no currículo oficial da escola e aproximá-la dos interesses que fazem parte do dia a dia dos alunos.

Tais vantagens defendidas por Resnick (2014) nos fazem repensar e discutir a formação de professores sob a perspectiva de atendimento às atuais demandas de ensino e aprendizagem proporcionadas pelo uso do computador na escola, empreender novas atitudes relacionadas à prática pedagógica, a fim de promover aprendizagens que deem sentido e significado às reais necessidades dos alunos. Uma proposta de trabalho em que podemos estabelecer a nítida diferença, entre, “[...] o aspecto transmissor e informacional da mídia de massa e o caráter colaborativo, interativo e de autoria da mídia digital”, proporcionando aos alunos condições para que se tornem protagonistas de seu próprio aprendizado (LEITE, 2011, p. 65).

---

<sup>44</sup> Sociedade com informação em abundância em acelerado processo de mutação, facilidade de acesso a essa informação, embora não seja uma garantia de que todos estejam informados e predominância da cultura visual (COSTA, 2009).

### 3.1.2 Saber docente: Elementos facilitadores que viabilizam a utilização do *Scratch* para aprendizagem de conteúdos na escola

Embora os licenciandos tenham identificado elementos dificultadores para o uso do *Scratch* na escola, há um reconhecimento de que é possível utilizar o *Scratch* como uma maneira de diversificar o processo metodológico de ensino e aprendizagem do conteúdo curricular, em superação às práticas pedagógicas conservadoras ainda muito presentes na escola.

Para isso, consideramos suas percepções relativas à identificação dos elementos facilitadores que viabilizam implementar o *Scratch* para a aprendizagem de conteúdos.

[...] fora isso [a dificuldade de tempo na escola, nas aulas do professor] é um programa muito bom [o *Scratch*]. Eu acho muito interessante, principalmente, logicamente para nós da graduação, da licenciatura (KARINA, GO<sub>2</sub>, 17/03).

A mesma licencianda que considerou a limitação do tempo na escola como elemento dificultador, complementa em sua fala a importância desse tipo de saber para o curso de Licenciatura, considerando a experiência oportunizada pela atividade de estágio supervisionado, que lhe favoreceu pensar como um saber necessário para sua formação docente, conhecer outras possibilidades de aprendizagens.

[...] observei bastante que no Ensino Fundamental não se usa muito esse tipo de instrumento didático [referia-se ao uso do computador na escola, de modo geral], se usa mais o livro e o quadro, aí já é uma maneira bem diferente de se trabalhar (ELVES, GO<sub>2</sub>, 17/03).

[...] já conhecia o *Scratch*, mas não tinha visto ainda como aplicação na educação... é uma ferramenta, digamos assim, atualizada porque é algo que a gente usa tecnologia e hoje em dia somos rodeados por tecnologia, então saímos um pouco desse padrão que a gente vem seguindo, a questão de lousa, pincel... (SEBASTIÃO, FOa, 19/05).

Sob o ponto de vista metodológico do ensino de Ciências, segundo a fala dos licenciandos *Elves* e *Sebastião*, a atividade de programação com o *Scratch* na escola seria uma das formas diversificadas de se trabalhar o conteúdo curricular, um modo diferente de fazer com que os alunos desenvolvam novas experiências de

aprendizagens, considerando o atual contexto tecnológico digital. Aprendizagens que poderiam concorrer para a superação de práticas pedagógicas conservadoras, ainda muito presente no ambiente escolar, nas quais o aluno atua como agente passivo durante o processo de ensino e aprendizagem.

### **3. 2 Os saberes da docência – o conhecimento**

Para as reflexões dos saberes construídos nesse domínio, valorizamos como saber da docência, os conhecimentos específicos adquiridos durante a formação inicial, a fim de (re)pensar a importância de tornar a aprendizagem dos conteúdos o mais articulado possível ao cotidiano dos alunos da educação básica.

#### **3.2.1 Saber docente: Reconhecimento da importância do conhecimento voltado para o PCN de Ciências Naturais**

Os licenciandos reconheceram como saber do conhecimento construído, ao articular conteúdos específicos da disciplina a ser ensinada a outras conexões de significados para o aluno da educação básica, uma necessidade a ser constituída na formação inicial de futuros professores para que possam sistematizar estratégias de ensino e aprendizagem condizentes com as reais necessidades dos aprendentes.

À medida que íamos avançando com a implementação das ações elaboradas em nosso plano de ação, percebemos a necessidade de inserirmos, para que pudéssemos avançar nas ações propostas na oficina, atividades relacionadas aos conteúdos de Ciências do 6º ao 9º ano, conforme necessidade apresentada pelos futuros professores. Foi necessário o trabalho com os quatros eixos temáticos apresentados pelo PCN de Ciências Naturais - 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental (Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde e Tecnologia e Sociedade) e sua articulação e conexão com os conteúdos de aprendizagem escolhidos para a elaboração do plano de aula (DB<sub>3</sub>,31/03).

Essa necessidade de explicitar a articulação do conteúdo escolhido, aos eixos temáticos propostos, justifica-se pela importância de perceber e refletir, com os licenciandos, a amplitude de significados de aprendizagens situados nos conteúdos e sua relação com a vida cotidiana do aluno (PIMENTA, 2008). E a partir disso,

pensar de que maneira esses conteúdos poderão ser, didaticamente, trabalhados na escola.

Essa é a proposição de Pimenta (2008) para a formação inicial de professores ao se reportar de que modo os saberes do conhecimento específicos devem ser trabalhados com futuros professores para que se tornem mediadores do conhecimento trabalhado na escola, ou seja, devem atentar-se para a questão de que, “[...] educar na escola significa ao mesmo tempo preparar as crianças e jovens para se elevarem ao nível da civilização atual – da sua riqueza e dos seus problemas – para aí atuarem” (PIMENTA, 2008, p. 23).

Assim, no momento em que cada licenciando expôs seu entendimento sobre a articulação do conteúdo escolhido de Ciências aos eixos temáticos, percebemos que por estarem cursando a Licenciatura em Física, suas escolhas concentraram-se em torno dos conceitos voltados para os fenômenos físicos, para os quais apresentam domínio dos conteúdos trabalhados no 9º ano do Ensino Fundamental (4º ciclo), o que favoreceu a predominância das articulações aos dois eixos temáticos, Terra e Universo e Tecnologia e Sociedade (DB<sub>3</sub>, 31/03).

Nessa construção de saberes do conhecimento, embora não tivéssemos abordado o contexto do uso do *Scratch* nessa dimensão do conhecimento, a compreensão socializada pelos licenciandos, em situar os conteúdos de Ciências Naturais dentro das temáticas abordadas pelo PCN, assegura o quão foi importante termos oportunizado esse momento de reflexão, em que cada um pôde compartilhar com seus pares de que maneira os conteúdos de cunho conceitual, procedimental e atitudinal podem ser tratados e contextualizados na aprendizagem dos estudantes na escola, uma enunciação de saberes para que pudessem posteriormente transformá-los em saberes pedagógicos.

Eu achei muito interessante o fato da gente ter discutido os parâmetros curriculares, pois vamos ser professores e ainda não tínhamos tido contato com isso (MILENA, GO<sub>5</sub>, 14/04).

A fala da licencianda *Milena* corresponde ao reconhecimento da condição de que, sendo futuros professores de Ciências, conhecer o PCN de Ciências Naturais para o trabalho docente se constitui em um saber necessário para a formação de

professores da educação básica, haja vista a importância da articulação entre o “saber” – conhecer o conteúdo da disciplina e o “saber fazer” – saber programar atividades que gerem aprendizagens efetivas nos alunos (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2006).

### **3.2.2 Saber docente: Demonstração de habilidade técnica ao operar com o *Scratch* e avaliação de suas potencialidades para a aprendizagem**

Os licenciandos reconhecem como saber construído, a articulação do saber do conhecimento e da experiência, ao avaliar o *Scratch* como recurso metodológico para a aprendizagem de conteúdos de Ciências, constituindo-se assim a premissa para a construção de um saber específico, o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPC), conforme denominação de Costa (2012).

Ao iniciarmos os primeiros exercícios de programação com o *Scratch* para que os licenciandos pudessem conhecer suas ferramentas disponíveis, foi possível perceber que antes da conclusão dos exercícios propostos, a maioria já conseguia desenvolver sequências de comandos mais complexas, ou seja, operar outras ferramentas de multimídia disponibilizada no ambiente de linguagem de programação visual *Scratch*, (DB<sub>1</sub>, 10/03).

No que concerne à demonstração de habilidade técnica ao operar com o *Scratch*, consideramos esse saber um atributo favorável para que pudessem discutir e avaliar a possibilidade de implementação do *Scratch* para a aprendizagem de conteúdos de Ciências. Porém, de acordo com Costa (2012, p. 94) para que professores possam selecionar e avaliar as vantagens proporcionadas pelo uso das TICs no processo educativo, a exemplo do *Scratch*, “[...] o domínio da técnica não pode estar dissociado do domínio do conteúdo disciplinar e da prática pedagógica”. Essa relação, de algum modo, aparece nas falas dos licenciandos Marcos e Karina.

[...] Eu vejo assim, uma grande aplicabilidade na sala de aula, principalmente para nós que somos da física, que tem muitos conteúdos abstratos (MARCOS, GO<sub>2</sub>, 17/03).

[...] a gente percebe, que, por exemplo, se a gente for levar um determinando conteúdo e utilizar o programa com os alunos, acho que eles vão observar melhor, um fenômeno, seja ele físico, químico ou qualquer outro tipo de fenômeno (KARINA, ENT, 02/06).

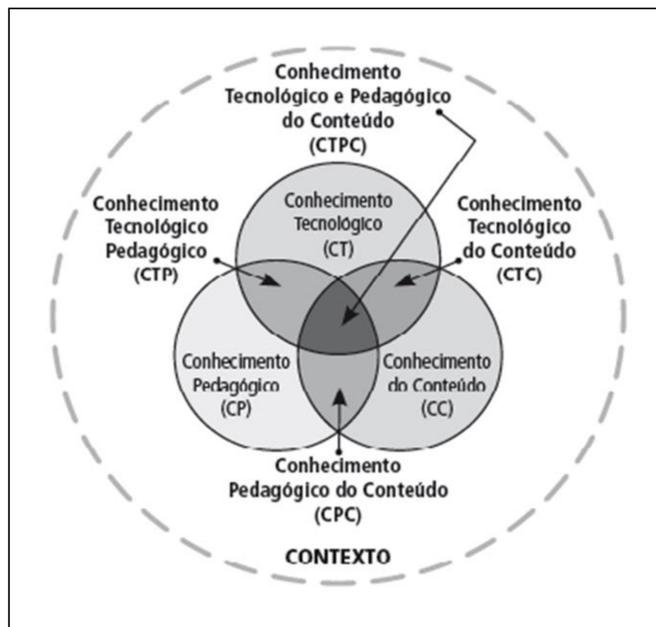
Nesse sentido, inferimos que o domínio dos conteúdos específicos demonstrados pelos licenciandos *Marcos e Karina*, associado aos saberes da experiência para avaliar as potencialidades das TICs para a aprendizagem, constitui-se um saber específico, conforme denominação de Costa (2012), próprio de quem já possui conhecimentos relativos à realidade da sala de aula.

Esse saber específico refere-se ao que Shulman denominou de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC), resultante da articulação entre o conhecimento científico (Conhecimento do Conteúdo — CC) e o conhecimento de estratégias pedagógicas (Conhecimento Pedagógico — CP), (SHULMAN 1987, apud COSTA, 2012).

Mishra e Koehler (2006 apud COSTA, 2006), no final da década de 2000, inspirados nos conhecimentos necessários à formação de professores propostos por Shulman, debruçaram-se a investigar o uso das tecnologias na educação, e passaram a sugerir que a habilidade de saber utilizar as tecnologias na sala de aula para a produção do conhecimento deveria ser declarada como um novo domínio de conhecimento do saber docente, intitulado de Conhecimento Tecnológico (CT).

Dessa maneira, o Conhecimento Tecnológico (CT), articulado aos demais conhecimentos (o de conteúdo e o pedagógico), dá origem a dois novos conhecimentos: o Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC) e o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (CTP). Por fim, a integração desses conhecimentos, conduz ao Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPC), resultando a sigla em inglês TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), conforme podemos observar na Figura 31:

Figura 31. Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (CTPC).



Fonte: COSTA (2012), adaptado de Koehler e Mishra, 2006.

Assim, de acordo com Costa (2012, p. 96), os dois novos conhecimentos emergem “[...] quando o professor mobiliza em simultâneo o que sabe sobre tecnologias, sobre estratégias didático-pedagógicas e sobre o conteúdo científico definido no currículo”, concebendo assim um novo saber docente.

No âmbito de nossa pesquisa, no que concerne à construção desse saber, a percepção dos licenciandos a respeito do uso do *Scratch* para aprendizagem de conteúdos de Ciências, revelou que o domínio do saber do conteúdo articulado ao Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC), contribuiu para a construção de outro saber denominado Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPC), o qual apresentamos com mais detalhes na categoria dos saberes pedagógicos.

Podemos considerar esse saber construído como uma necessidade a ser desenvolvida com professores ainda na formação inicial, para que possam avaliar e identificar as vantagens ou não, proporcionadas pelas tecnologias digitais, de modo a pensar e elaborar estratégias pedagógicas para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos da Educação Básica.

### 3.3 Os saberes da docência – saberes pedagógicos

De acordo Pimenta (2008, p. 24), “[...] há um reconhecimento de que para saber ensinar não bastam a experiência e os conhecimentos específicos, mas se fazem necessários os saberes pedagógicos e didáticos”, evitando assim a fragmentação de saberes na formação de futuros professores.

Em oposição a essa fragmentação, em se tratando do domínio de ambos os saberes, tanto o de conteúdo quanto o pedagógico, para Costa (2012, p. 94) “[...] no caso específico da formação de professores para a integração das tecnologias, o domínio da técnica não pode estar dissociado do domínio do conteúdo disciplinar e da prática pedagógica”. Esse saber, de importante construção por professores da Educação Básica, é evidenciado pelos licenciandos, futuros professores de Ciências, como vemos a seguir.

#### 3.3.1 Saber docente: Reconhecimento da importância da aprendizagem em saber elaborar o plano de aula

Os licenciandos reconhecem a necessidade de terem espaços durante a formação inicial, para a articulação do *saber didático* (alinhamento construtivo e perspectiva construcionista) ao *saber fazer* (elaboração do plano de aula).

Conforme exposto, uma das ações planejadas e realizadas com os licenciandos constituiu-se na elaboração de um plano de aula, para inserir a proposta da linguagem de programação visual *Scratch* na aprendizagem de conteúdos de Ciências, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Em vista das necessidades dos licenciandos para a elaboração do plano de aula, utilizamos como orientação o texto *Alinhamento Construtivo* (MENDONÇA, 2015), que subsidiou como premissa teórico-prática à elaboração dos planos.

Após a realização do estudo e reflexões acerca do texto *Alinhamento Construtivo*, compartilhamos no grupo algumas compreensões pertinentes relacionadas à constituição da formação docente no âmbito dos saberes didáticos.

[...] o texto esclareceu alguns pontos que eu não sabia... eu por exemplo tenho muita dificuldade nessa parte de alguns autores [elaborar o plano] ...sobre o aspecto didático eu tenho dificuldade[...] (ANA, GO<sub>3</sub>, 17/03).

Possivelmente a licencianda *Ana* esteja fazendo referência aos saberes pedagógicos de sua formação inicial, que na definição de Tardif (2014) são aqueles saberes da formação profissional, os concebidos como ciências da educação, que se referem também às estratégias didáticas para saber como ensinar, desenvolvidos pelas instituições de formação de professores, os quais deverão ser articulados ao *saber fazer*, construindo-se assim os saberes pedagógicos, na visão de Pimenta (2008).

Partindo desse entendimento, ao concluirmos o momento de estudo e reflexão do texto *Alinhamento Construtivo*, partimos para a elaboração do plano de aula, o qual nos propomos a intermediar a construção mediante a uma prática orientada.

Assim, no sentido de oportunizar espaço para a construção desse *saber*, em certa medida, os licenciandos demonstraram dificuldades em articular o saber didático e teórico ao saber pedagógico (PIMENTA, 2008), pois embora tivessem demonstrando nas discussões compreensão das orientações, fundamentos e aplicações propostos pelo estudo do texto para a elaboração do plano de aula, a prática evidenciou a necessidade de intervirmos individualmente para que tivéssemos êxito quanto à conclusão dessa etapa de trabalho.

[...] a gente teve didática por ter [refere-se à disciplina obrigatória Didática, oferecida no 4º ano do curso], porque a gente não aprendeu esse negócio não, a gente veio aprender mesmo a fazer um plano aqui com alguém fazendo com agente... não tive tanta aula de didática, então como eu não tenho tanto conhecimento sobre esses teóricos e quando tu falaste sobre o alinhamento construtivo todo mundo ficou assim encantado, porque agente não tinha pensado que a atividade do professor influencia naquilo que a gente quer que o aluno aprenda (MILENA, ENT, 02/06).

O reconhecimento da licencianda Milena acerca da construção do *saber fazer* mediante o propósito da prática orientada, assegura-nos de que não basta que as instituições de formação de professores contemplem espaços para a construção desse tipo de saber, exclusivos das intituladas disciplinas pedagógicas, por meio de estudos e discussões, mas evidencia ser preciso criar condições para que esse saber seja mobilizado e articulado ao fazer (*saber fazer*).

Assim, nos campos para registros no plano de aula, formulário adaptado com base na perspectiva do AC, além de identificarmos os pontos comuns a serem

melhorados, verificados na primeira versão do plano de aula elaborado, que houve a necessidade de intervirmos individualmente, o que nos pareceu ser mais produtivo, pois foi possível esclarecer cada aspecto a ser alterado para que o plano de aula ficasse alinhado conforme os fundamentos do AC.

Marcos diz:

[...] eu já tive que fazer alguns planos já em um estágio e verifiquei que apesar daquela estrutura ser igual, mas os verbos são diferentes, a gente acaba tendo que colocar o aluno para trabalhar, para construir o seu próprio conhecimento, coisa que um plano convencional, não cobra você de usar verbos, que não obriga o aluno a estar construindo esse conhecimento. Nesse caso, o plano convencional ele não trata com diferença a atividade do professor e atividade do aluno, de aprendizagem e de ensino. Eu não observo isso em nenhum plano, estou vendo agora (MARCOS, GO<sub>5</sub>, 14/04).

A percepção atribuída por *Marcos* à estrutura do Plano de aula incide na importância em atentar-se como futuro professor para a concepção de que o conhecimento deve ser construído pelo aluno de forma ativa e não passiva (PAPERT, 2008). Tal compreensão implicou em uma das dificuldades recorrentes apresentadas pelos licenciandos em diferenciar quais seriam os procedimentos, estratégia de ensino a serem mobilizados pelo professor e quais seriam as atividades de aprendizagem a serem desenvolvidas pelo aluno, sendo que nesse contexto, o propósito era inserir a linguagem de programação visual *Scratch* como estratégia para a aprendizagem do conteúdo (DB<sub>5</sub>, 14/04).

[...] tinha uma ideia que teria que fazer o meu trabalho, meu projeto baseado na escola do estágio. Eu estava vendo só um lado da história, estava só pensando naquele mundo que eu estava vivenciando. Eu tenho que pensar em um todo, porque vai que eu encontre uma escola que esteja disponível, aí apenas com a metodologia eu já posso utilizar e posso melhorar a minha aula, pode ser qualquer assunto que eu queria trabalhar, que eu posso ver, olhar o *Scratch* e tentar fazer uma programaçãozinha com os alunos.[...] (ANA, GO<sub>5</sub>, 14/04).

Ocorreu que, embora já tivéssemos discutido a possibilidade de inserirmos o *Scratch* como recurso para a aprendizagem de conteúdos de Ciências, opondo-nos à linha instrucionista do uso do computador pelo professor (PAPERT, 2008), a fala da licencianda *Ana* relaciona-se à ideia de que apresentar aos alunos a animação pronta no *Scratch*, facilitaria o trabalho do professor, uma vez que a realidade apresentada pela escola em que realizou a atividade do estágio supervisionado, não

proporcionou condições estruturais para a implementação desse tipo de metodologia de aprendizagem. Foi o que observamos ao avaliar as primeiras versões de plano de aula elaboradas pelos licenciandos.

Segundo Demo (2008), essa postura de inserir o uso do computador na escola, na perspectiva instrucionista, remonta à enraizada e tradicional prática da velha pedagogia misturando-se às atuais tecnologias.

Entretanto, acerca dessa postura apresentada pelos licenciandos durante o percurso de construção de saberes pedagógicos, não poderíamos nos abster ao propósito de nossa pesquisa, de oportunizar a construção de saberes em uma perspectiva contrária à linha instrucionista.

[...] se eu usar o *Scratch* para uma mera apresentação eu creio que eu não vou ter nenhum resultado, talvez não houvesse essa necessidade de usar o *Scratch*, porque animação você encontra há mil na internet, qualquer assunto se encontra na internet. Você encontra arquivos de flash, há uma grande quantidade, mas esses arquivos eu só posso usar eles limitados, ensinar a apresentação. Então os alunos ficam sentados na cadeira e vai só observar a animação, esse é o limite dele. No momento em que você utiliza o *Scratch*, você possibilita o aluno vivenciar isso aí, construir essa programação, e o que é interessante que ele não vai só construir, ele vai alinhar o que ele aprendeu na sala de aula (MARCOS, GO<sub>5</sub>, 14/04).

Tão importante quanto vivenciar o saber da experiência, é perceber que esse saber contribuiu para a construção do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPC), discutido por Costa (2012). Em consonância a esse conhecimento construído, o enfoque construcionista, criado por Papert (2008), baseada na concepção teórica construtivista de Piaget, reflete o saber construído por Marcos, que é o fazer com que o indivíduo, ao utilizar o computador (com o *Scratch*), aprenda de maneira ativa e independente, devendo o professor ultrapassar a mera condição de transmissor do conhecimento para tornar-se mediador na sala de aula.

Ademais, no âmbito das interações desenvolvidas com os licenciandos no que tange à construção do plano de aula, a utilização do *Scratch* como tecnologia digital para a aprendizagem de conteúdos, suscitou de todo modo, mudança de atitude. É o que podemos perceber na fala de Sebastião:

[...] essa questão do professor do futuro, pensando nas novas tecnologias, a questão de trabalhar a tecnologia dentro da sala de aula, esse trabalho com

o plano de aula em cima do *Scratch* está sendo uma porta para trabalhos futuros! Quem sabe pegar assim uma escola com uma estrutura mais interessante [...] (SEBASTIÃO, GO<sub>5</sub>, 14/04).

Seu posicionamento revela mudança de atitude se compararmos às suas primeiras percepções atribuídas à possibilidade de implementação do *Scratch*, em relação aos elementos dificultadores para a aprendizagem de conteúdos na escola.

Podemos ainda evidenciar a fala do licenciando *Ivo*, que apesar de ter declarado o seguinte posicionamento com relação às primeiras percepções em relação ao uso do *Scratch* como possibilidade metodológica para a aprendizagem de conteúdos de Ciências, “[...] não sou muito chegado assim na tecnologia não, eu sou mais chegado a trabalhar com experimento” (IVO, GO<sub>2</sub>, 17/03), em outro momento, após as ações vivenciadas com o *Scratch*, seu ponto de vista já era outro, afirmando que, “[...] a compreensão do conteúdo de Ciências com o *Scratch* ficaria muito mais fácil para o aluno” (IVO, FOa, 19/05).

Atitudes como essas, abertas, flexíveis e de demonstração receptível é que caracterizam o perfil de futuros professores que aceitam desafios e a imprevisibilidade para adquirir novas aprendizagens relacionadas à profissão docente, a exemplo das TIC no ensino (KENSKI, 2003).

### **3.3.2 Saber docente: Reconhecimento da importância da aprendizagem com a linguagem de programação visual *Scratch***

Os licenciandos reconhecem, a partir das vivências com a linguagem de programação visual *Scratch*, dois enfoques: o computacional da programação e o pedagógico (PRADO, 1996), constituindo-se assim, uma experiência de aprendizagem baseada na abordagem construcionista.

Concomitante à ação da elaboração do plano de aula, não obstante tivéssemos solicitado aos licenciandos que realizassem a reelaboração, modificação ou *remixagem* da animação com o *Scratch*, selecionada para a proposta metodológica do plano de aula para a aprendizagem do conteúdo de Ciências, percebemos em um dado momento que a referida solicitação não havia sido atendida, levando-nos a refletir sobre a importância de retomarmos o que não tinham conseguido realizar. Nosso propósito era levá-los a vivenciar o modelo de

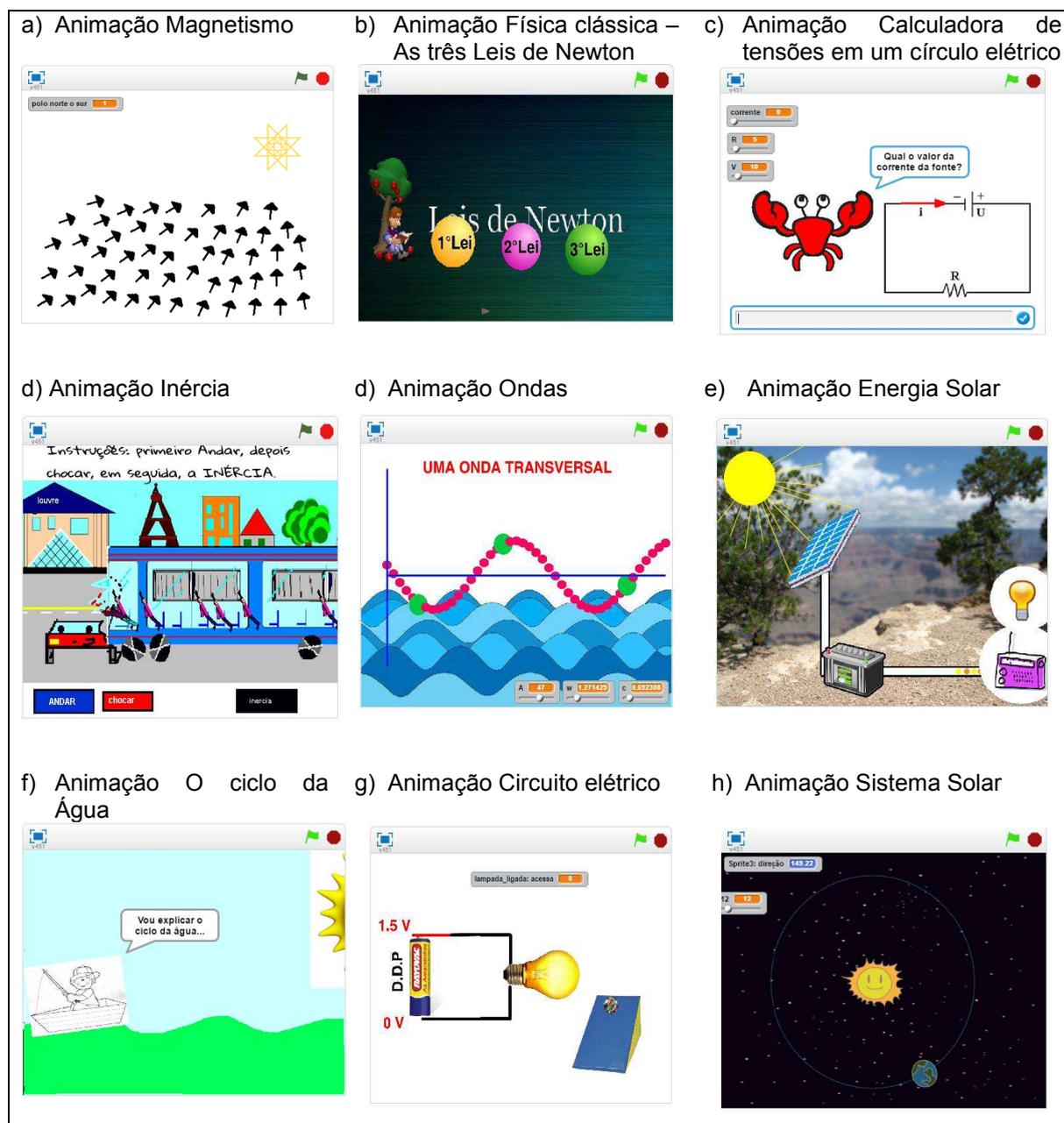
espiral de aprendizagem proposto por Resnick (2007): “(1) Imagine”, idealizar seu produto; “(2) Create”, elaborar o produto conforme suas ideias; “(3) Play”, divertir-se e se encantar com suas criações; “(4) Share”, compartilhar seu conhecimento, suas ideias, seu projeto, de forma colaborativa com outros. E, a partir daí, compreender quais as competências cognitivas são mobilizadas pelos alunos ao utilizar a linguagem de programação, de modo a estabelecer relação com os objetivos de aprendizagem no contexto educacional, conforme sugere Prado (1996).

Assim sendo, antes que concluíssemos a elaboração do plano de aula, propiciamos o espaço para que os licenciandos vivenciassem o processo de modificação (*remix*) de projetos de animações compartilhados por outros usuários do site *Scratch* (MIT).

Para Demo (2008), o *remix* consiste em um tipo de autoria que não dispensa o outro, é uma forma de conviver com outras autonomias de pensamentos contrários. Somentamos que a maioria das animações modificadas compuseram a proposta metodológica dos planos de aulas. Observamos que apenas um licenciando não conseguiu realizá-la, por ter faltado ao encontro destinado à atividade.

A seguir, na Figura 32, apresentamos os projetos modificados e compartilhados no *site* da oficina e no próprio *site* do *Scratch* (MIT):

Figura 32. Projetos de animações modificados (*remix*) pelos licenciandos.



Fonte: Elaborado pela autora a partir das produções *remix* dos licenciandos e compartilhadas no site do *Scratch*, em 2016.

Conforme socialização da aprendizagem construída pelos licenciandos, a vivência e *remix* de projetos de animação (conteúdos de aprendizagem de Ciências com o *Scratch*), passamos a descrever de forma sucinta as modificações acrescentadas ou suprimidas aos projetos de animação apresentados na Figura 36.

Observando os projetos (b), (d), (e) e (f), as modificações concentraram-se em torno da substituição dos objetos que fazem da animação, não envolvendo,

portanto, o processo cíclico de aprendizagem da programação. Entretanto, durante a dinâmica de trabalho das produções *remix* com os licenciandos, foi possível observar o ciclo reflexivo de aprendizagem presente na atividade de programação, a descrição – execução – reflexão – depuração (VALENTE, 1999), apenas nos projetos (a), (c), (d), (g) e (h), os quais passamos a descrevê-los:

O Projeto (a), refere-se ao conteúdo do magnetismo<sup>45</sup>, cuja modificação acrescentada consiste na colocação de uma estrela, para que as setas deixassem de seguir o mouse quando estivesse em movimento e passassem a seguir a estrela. Desse modo, o mouse não mais seria utilizado, bastando à colocação da estrela para fazer o movimento das setas. (ELVES, FOs, 10/05).

Projeto (b), diz respeito ao conteúdo círculo elétrico<sup>46</sup>, de acordo com o projeto anterior, a animação conseguia calcular apenas a corrente elétrica, por isso foi acrescentado ao projeto o cálculo do potencial elétrico e resistência elétrica, possibilitando assim o cálculo de qualquer variável, pois antes só era permitido o cálculo de uma variável (LUIZ, FOs, 10/05).

Projeto (d), relaciona-se ao conteúdo de inércia<sup>47</sup>, o que anteriormente era preciso clicar na bandeira verde para que as ações acontecessem uma por vez (andar, chocar, em seguida, a inércia), o *remix* consistiu em alterar a programação para que em apenas um clique pudéssemos visualizar o efeito da inércia de forma instantânea (MILENA, FOs, 10/05).

Projeto (g), reporta-se ao conteúdo circuito elétrico<sup>48</sup>, a modificação consistiu em substituir as posições dos três objetos, pilha, lâmpada e desenho do circuito. Para que houvesse o mesmo efeito ao visualizar, como ocorre um circuito elétrico, o projeto anterior contemplava o total de 120 linhas de blocos comandos. Então foi possível diminuir a quantidade de blocos de comandos para cada objeto, tornando-o simples e rápido (MARCOS, FOs, 10/05).

Projeto (h), aborda o conteúdo sistema solar<sup>49</sup>, o qual contemplava a demonstração de todos os planetas girando em torno do sol, cuja modificação

---

<sup>45</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/109967492/>

<sup>46</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/110151215/>

<sup>47</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/110152381/>

<sup>48</sup> Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/110154558/>

<sup>49</sup> <https://scratch.mit.edu/projects/110157100/>

constituiu-se em retirar os outros planetas, deixando apenas o planeta Terra girando em torno do sol. (SEBASTIÃO, FOs, 10/05).

Considerando os saberes docentes empreendidos pelos licenciandos nessa vivência, quais sejam, a identificação do conhecimento construídos sob os enfoques computacionais da programação, bem como sob o enfoque pedagógico, podemos inferir a presença dos elementos que constituem a abordagem construcionista, que lhes permitiram refletir, avaliar e registrar o próprio processo cíclico de aprendizagem vivenciado (PRADO, 1996). Vejamos o que dizem:

Foi bastante trabalhoso, no sentido de modificar a linguagem que já estava contida no projeto original, como dito, a principal dificuldade foi modificar a linguagem de programação. (LUIZ, RE, Questão “a”).

Eu primeiro pensei, idealizei na minha cabeça como seria, mas não sabia quais comandos iria dar no programa para fazer acontecer, todavia pelo fato do programa ser bem simples isso foi resolvido rápido. (MILENA, RE, Questão “a”).

[...] Se realmente eu for utilizar isso na minha aula é meio complicado, é difícil e demorado o aluno executar, porque são muitos comandos. Um pequeno movimento de uma torre objeto, ele usou aqui mais de quarenta linhas de comandos, sendo que são três objetos quer dizer são cento e vinte linhas. Agora imagina o aluno tendo que programar cento e vinte linhas de comando, então é meio complicado... (MARCOS, GO<sub>6</sub>, 28/04).

Embora tenham apresentado algumas dificuldades quanto à execução da tarefa proposta, no que diz respeito a identificar quais os comandos da programação corresponderiam à solução da ação desejada, questões como as evidenciadas nas falas de *Luiz*, *Milena* e *Marcos*, ao vivenciar o processo da programação, que implicou aplicar e integrar diversos conceitos “[...], desenvolvendo suas próprias estratégias para a solução de problemas encontrados na programação, essencialmente, pensando e compreendendo o seu próprio processo de aprendizagem (PRADO, 1996, p. 10), levaram-nos a pensar que para implementar práticas educativas como essas na escola, é fundamental possibilitar situações de aprendizagem relacionada à programação, a fim de permitir aos futuros professores elaborar suas próprias estratégias de ensino e aprendizagem, para que tenham condições de propor a utilização da linguagem de programação visual *Scratch* em suas ações didáticas.

Ao final dessa etapa, a fim de que pudéssemos verificar juntos aos licenciandos quais seus sentimentos com relação ao produto concluído (os projetos remixados), trazemos algumas de suas falas.

Sensação de dever cumprido, você poder ver a sua simulação “rodando” lhe traz uma confiança de poder trabalhar futuramente com o software em sala de aula. (SEBASTIÃO, RE, Questão “b”).

Orgulhoso de ter um projeto concluído, que deu certo e vai ajudar muitas pessoas a aprender um conteúdo de eletricidade com essa metodologia. (LUIZ, RE, Questão “b”).

Como saberes que se revelam dessa construção, os licenciandos vivenciaram o modelo de espiral de aprendizagem descrito por Resnick (2007), com ênfase na fase “(3) Play”, que significa divertir-se e se encantar com suas criações.

De acordo com Prado (1996), proporcionar esse tipo de vivência, a futuros professores, traz a evidência da emergência de uma nova concepção de aprendizagem a ser consolidada na formação inicial de professores. Essa concepção pode ser vista sob dois enfoques de aprendizagem, o primeiro de realizar o programa computacional, compreensão e atitude sobre o pensamento computacional (VALENTE, 2106), o segundo de defrontar-se diante de sua própria criação, para assim proceder à análise pedagógica, a fim de que possam privilegiar a atividade de programar também para atingir objetivos relacionados aos processos de aprendizagem do aluno da Educação Básica.

Para Prado (1996, p. 91), desenvolver aprendizagens a partir de vivências baseadas na compreensão da abordagem construcionista, torna-se cada vez mais imperioso na formação inicial de professores, um modo diferente de conhecer o uso da tecnologia na sala de aula, a fim de gerar “[...] um posicionamento consciente e ao mesmo tempo aberto diante das novas perspectivas acenadas pela tecnologia”.

### **3.3.3 Saber docente: Reconhecimento da possibilidade de implementação do *Scratch* na sala de aula, para a construção do conhecimento com a linguagem de programação**

Com os saberes construídos pelos licenciandos, ao socializarem seus planos de aula, há um reconhecimento de que é possível utilizar a linguagem de

programação visual *Scratch* no processo de construção do conhecimento de forma ativa, cabendo ao professor intermediar essa construção (perspectiva construcionista), acrescentando-se ainda a essa aprendizagem o desenvolvimento do pensamento computacional. Nessa construção, evidenciamos a emergência de um novo saber específico, segundo Costa (2012), o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPC).

Em vista disso, apresentamos as possibilidades de implementação do uso do *Scratch* para a aprendizagem de conteúdos de Ciências, tendo em vista o que propõe Papert (2008) quanto ao uso do computador em uma abordagem construcionista.

Com a finalidade de evidenciar tais possibilidades, trazemos de forma sucinta, a socialização de estratégias elaboradas pelos licenciandos, mediante a elaboração do plano de aula ao utilizar o *Scratch*, como proposta metodológica para aprendizagem de conteúdos de Ciências, especificamente conteúdos situados na proposta curricular do 6º ano e 9º ano do Ensino Fundamental.

Antes que realizassem suas socializações, concordamos em grupo que para implementarmos o *Scratch* na escola, a primeira estratégia a ser adotada pelo professor poderia ser o desenvolvimento de atividades com os alunos para que pudessem construir os conhecimentos básicos da linguagem de programação (*Scratch*), cabendo à escola dispor um tempo para essa finalidade.

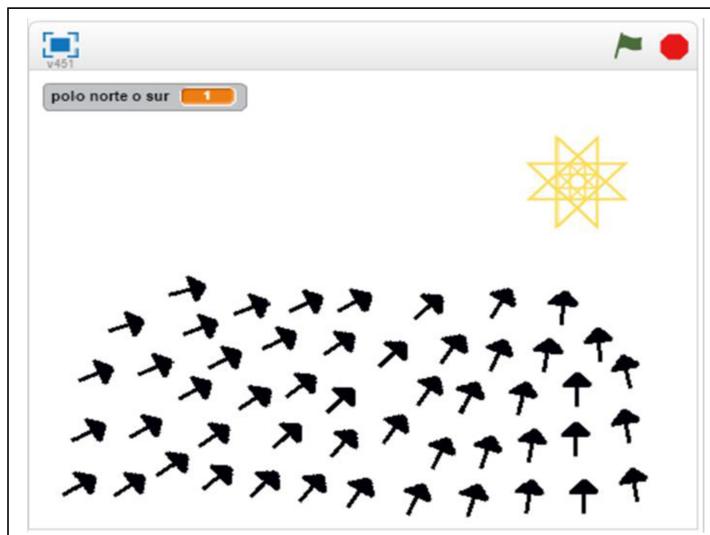
Dentre as animações remixadas pelos licenciandos, apresentamos algumas das possibilidades metodológicas, segundo as potencialidades pedagógicas identificadas nessas animações com o *Scratch* no processo de construção de conhecimentos. Nessas animações, procuramos explicitar situações na qual a compreensão do conteúdo de Ciências, relacionado aos fenômenos físicos, revelam-se de modo explícito. De modo específico, tratamos da associação de animações desenvolvidas por meio da linguagem de programação visual *Scratch*, como atividade de aprendizagem de conteúdos de Ciências a ser desenvolvida pelo aluno da Educação Básica (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental).

### 3.3.3.1 Conteúdo: Magnetismo

Para trabalhar a assimilação do conceito de magnetismo no 9º ano do Ensino Fundamental, o licenciando *Elves* sugere em seu plano de aula, que sejam trabalhados primeiramente a contextualização dos conteúdos prévios, ou seja, verificar o que os alunos já sabem sobre cargas elétricas, campo magnético e linhas de Campo Magnético. Em seguida, propõe que seja apresentado aos alunos imagens ou situações em que o magnetismo esteja presente em nosso cotidiano, a fim de permiti-los a construir prévias noções do que vem a ser magnetismo. Tendo concluído esse primeiro passo, chega-se ao momento de fazer com que os alunos construam a animação com o *Scratch*, cujo objetivo é a de levá-los a compreender, por meio da visualização, o conceito de magnetismo como fenômenos relacionados à atração ou repulsão observada entre ímãs (ELVES, FOs 10/05).

Apresentamos na Figura 33, a animação remixada pelo licenciando para compor a compreensão em torno do conceito de magnetismo:

Figura 33. Animação Magnetismo remixada (ELVES)



Fonte: Site do Scratch (MIT).

### 3.3.3.2 Conteúdo: Cargas e corrente elétrica

De acordo com o licenciando *Marcos*, por se tratar de um conteúdo abstrato, ao questionarmos ao aluno o que vem a ser eletricidade, sua definição se restringirá apenas aos seus efeitos situados nos objetos que fazem parte de seu cotidiano,

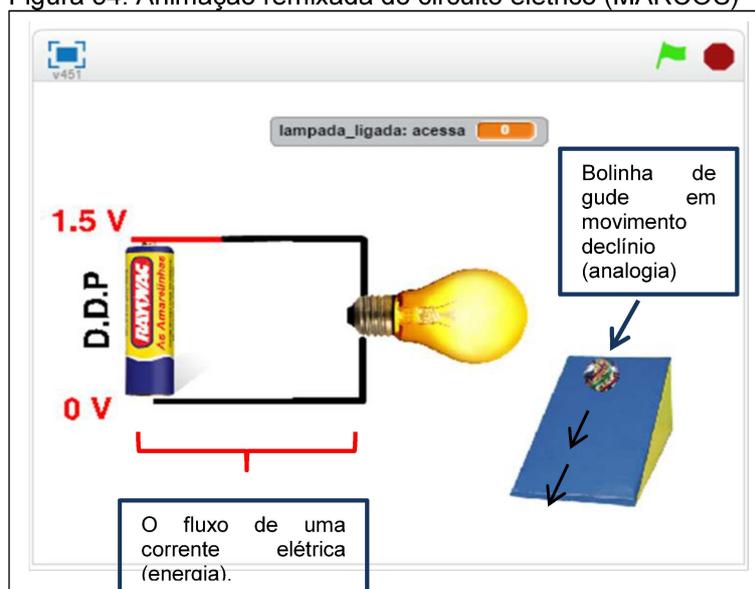
porém se questionarmos de que modo esses efeitos são gerados, possivelmente a compreensão desses efeitos serão limitados. Nesse caso, a princípio, é importante que o professor inicie a construção desse conhecimento com um conteúdo familiar ao aluno (conteúdo prévio), saber a diferença de energia potencial elétrica, para posteriormente iniciar a abordagem do conteúdo propriamente dito.

Para que o aluno possa compreender como ocorre o efeito resultante da eletricidade, o licenciando propõe primeiramente apresentar ao aluno a imagem de uma bolinha de gude em movimento declínio (Figura 34), objetivando assim estabelecer uma analogia e descrever as características similares a um movimento de carga elétrica.

Tendo feito a contextualização do conteúdo prévio e demais estratégias de ensino e aprendizagem pensadas pelo professor, o aluno construirá a animação no *Scratch*, tendo como objetivo de aprendizagem, visualizar a representação de um fluxo de corrente elétrica (energia) de forma dinâmica através da programação (MARCOS, FOs 10/05).

Na Figura 34, apresentamos a animação remixada pelo licenciando, em que o aluno irá reelaborar para compreender como ocorre o fluxo de uma corrente elétrica:

Figura 34. Animação remixada do circuito elétrico (MARCOS)



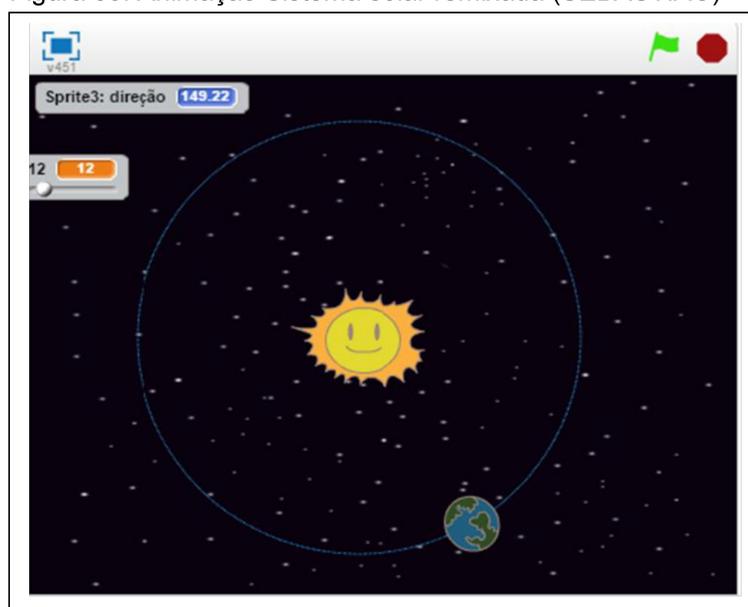
Fonte: Site do Scratch (MIT).

### 3.3.3.3 Conteúdo: Movimento planetário

Para a abordagem do conteúdo movimento planetário, o licenciando *Sebastião* sugere, em seu plano de aula, que sejam explorados primeiramente os conhecimentos prévios relacionados ao conteúdo proposto. Em seguida, apresenta-se aos alunos um vídeo com simulação computacional, tendo como objetivo de observar o movimento elíptico do planeta Terra. Após essa exposição, o aluno irá criar a animação utilizando o *Scratch*, a fim de levá-lo a visualizar a representação do movimento dos planetas, a exemplo do movimento elíptico do planeta Terra (SEBASTIÃO, FOs 10/05).

A seguir, na Figura 35, podemos visualizar a animação remixada pelo licenciando proposta como atividade de aprendizagem:

Figura 35. Animação Sistema solar remixada (SEBASTIÃO)



Fonte: Site do Scratch (MIT).

Podemos observar, que de acordo com o que sugerem os licenciandos *Elves*, *Marcos* e *Sebastião*, as estratégias de aprendizagem focaram-se em propor a programação de animações, para a compreensão de conceitos relacionados aos fenômenos físicos, sendo que nessas animações, o aluno poderá utilizar variáveis ou algoritmos específicos situados nos blocos de comandos do *Scratch*, a fim de possibilitá-lo a observar como o fenômeno estudando se comporta.

Para essa construção de saberes docentes, podemos nos remeter como possibilidades demonstradas pelos licenciandos, a integração do desenvolvimento do pensamento computacional por meio da linguagem de programação visual *Scratch* de forma transversal<sup>50</sup>, para aprendizagem de conteúdos de Ciências, visto que, além da programação há outras possibilidades<sup>51</sup> (VALENTE, 2016).

Segundo Valente (p. 871, 2016), “[...] é a maneira como o aprendiz explora as características das tecnologias, essas atividades podem estar contribuindo para o desenvolvimento de conceitos relativos ao pensamento computacional”. Reitera ainda, é uma forma de fazer com que o aluno se sinta incluído socialmente, levá-lo a experimentar e ampliar novas experiências de aprendizagem na escola, uma disposição intrínseca à tarefa do professor, que consiste em desenvolver dentre outras habilidades, a tentativa de promover o pensamento computacional com seus alunos.

#### 3.3.3.4 Conteúdo: Natureza e propagação das ondas

Conforme o plano de aula socializado pela licencianda *Karina*, para que os alunos possam compreender que ondas do mar transportam energia, conteúdo do 9º ano, bem como elaborar os primeiros entendimentos, primeiramente foi proposto que se realize com os alunos o experimento, onde dois alunos, um em cada ponta da corda, segura uma extremidade fixa e o outro provoca ondulações transversais na corda, a fim de perceberem a perturbação que vai de uma extremidade a outra da corda e retorna ao ponto de partida. Posteriormente, às anotações acerca dos efeitos observados e produzidos, os alunos elaborarão a proposta de animação no *Scratch*, cujo objetivo é levá-los a compreender que ondas não transportam matéria, mas energia.

---

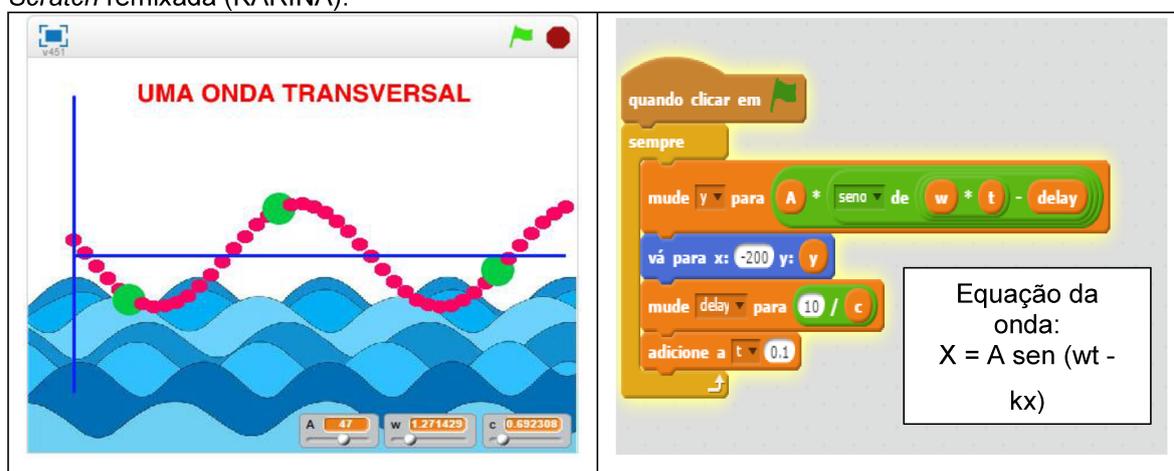
<sup>50</sup> Ato de passar por determinado referente. Na educação básica, não significa criar uma nova disciplina, mas permitir com que o conteúdo programação de computadores, seja inserido mediante os objetivos de aprendizagem dos conteúdos curriculares, ou seja, poderá ser incorporado às disciplinas existentes do currículo escolar.

<sup>51</sup> Exemplos de como o pensamento computacional pode ser explorado na educação: a robótica pedagógica, a produção de narrativas digitais, criação de games, uso de simulações e até mesmo contempla-se nesse rol de possibilidades o desenvolvimento de atividades sem o uso de computadores (*Computer Science Unplugged*) (VALENTE, 2016).

Segundo a licenciada, a mesma equação apresentada nos livros didáticos de Ciências do 9º ano para a realização do cálculo matemático de comprimento, velocidade e frequência de uma onda, poderá ser elaborada por meio da programação com o *Scratch*, substituindo as “listas de exercícios”. Assim, ao mesmo tempo em que o aluno desenvolve a programação, ele visualiza a animação, o conceito relacionado ao fenômeno físico, conforme o cálculo da equação desenvolvida (KARINA, FOs 10/05).

Na Figura 36 demonstramos a referida equação e a programação:

Figura 36. Animação e cálculo do comprimento da onda possibilitada pela programação visual *Scratch* remixada (KARINA).



Fonte: Site do *Scratch* (MIT).

### 3.3.3.5 Conteúdo: Circuito elétrico

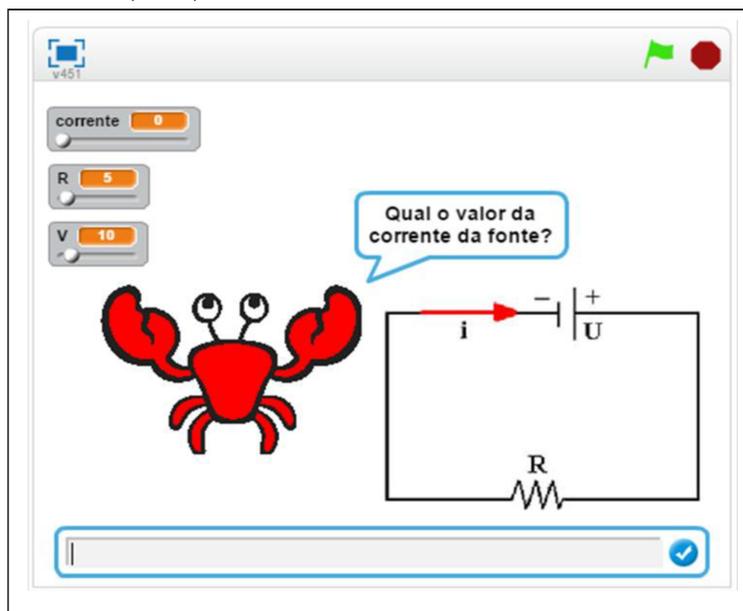
Para a abordagem do conteúdo curricular no 9º ano, o licenciando *Luiz* sugere em seu plano de aula, que sejam revisados os conteúdos prévios: tensão, resistência e corrente elétrica. Na prática, esses conteúdos já devem ter sido trabalhados, para que posteriormente possam compreender o conceito de circuito elétrico.

Dessa maneira, a proposta da atividade de aprendizagem referente à animação com o *Scratch*, tem como objetivo consolidar o entendimento das três propriedades de um circuito elétrico (tensão, resistência e corrente elétrica), possibilitando-os a realização do cálculo para encontrar o valor da fonte: tensão,

resistência e corrente elétrica, utilizando para isso a variável correspondente na programação (LUIZ, FOs 10/05).

A seguir, na Figura 37, temos a animação remixada pelo licenciando a ser desenvolvida como atividade de aprendizagem:

Figura 37. Animação calculadora de tensão, resistência e corrente elétrica remixada (LUIZ)



Fonte: Site do Scratch (MIT).

Em ambas as situações de aprendizagens, previstas pelos licenciandos, *Karina e Luiz*, assegura Valente (2016, p. 878): “[...] com base nos resultados obtidos, o aprendiz deve refletir sobre as escolhas feitas e tentar entender como as variáveis afetam o comportamento do fenômeno e, com isto, ele pode construir a representação matemática do fenômeno”.

Assim, consoante a apresentação dos licenciandos Luiz e Karina, podemos considerar o *Scratch* como estratégia de aprendizagem, associado à tecnologia digital para aplicá-lo em sala de aula, a fim de gerar conhecimento no contexto da mediação metodológica e didática pensadas pelo professor.

Percebemos nessa construção que, além de terem construído esse saber, no que se refere às possibilidades pedagógicas propiciadas com o uso do *Scratch* na sala de aula, por meio da constituição do *saber fazer*, a partir do seu próprio *fazer* (PIMENTA, 2008), ao sistematizarem as estratégias de ensino (professor) e

aprendizagem (aluno), mediante a elaboração do plano de aula, foi possível ainda terem conseguido abranger aspectos relacionados à abordagem construcionista de Papert (2008). Nesta, o uso do *Scratch* possibilita ao aluno vivenciar experiências ricas de aprendizagem, a exemplo do desenvolvimento do pensamento lógico por meio da programação.

[...] quando você constrói uma animação, um programa, uma programação no aplicativo, você tira essa abstração, porque aquilo que eu queria que ele imaginasse vai poder visualizar... então o aluno consegue observar isso aí através de uma animação, principalmente porque ele pode confeccionar isso aí, então ele estará vivenciando, ele vai estar criando (MARCOS, ENT, 02/06).

[...] nem sempre a gente encontra animações que a gente deseja, o *Scratch* fornece isso, criar essa animação que a gente está em busca especificamente, o *Scratch* traz essa liberdade de você criar o que você deseja (ELVES, ENT, 02/06).

[...] a utilização do *Scratch* com a configuração do plano de aula, ele se adequa perfeitamente àquilo que é proposto pelo professor de física, que é unir os conceitos já formulados e colocar eles em prática. Nisso eu pude perceber com a elaboração do meu plano de aula (DOUGLAS, GO<sub>6</sub>, 28/04).

[...] eu já tinha um conhecimento científico sobre o assunto, mas eu não tinha visto a aplicação, então a oficina veio para mim com o objetivo de agregar o científico ao como eu posso dizer, ao didático..., essa comunicação entre o científico e o didático ela me veio como uma forma de aperfeiçoar as habilidades que eu já tinha, que era uma coisa que eu fazia por hobby, essa questão de programação..., não chega a ser para levar para sala de aula, então o *Scratch* veio com essas duas principais propostas, aperfeiçoamento da minha habilidade com a programação e a aplicação dela como uma ferramenta didática (SEBASTIÃO, ENT, 02/06).

De acordo com os posicionamentos dos licenciandos, entendemos que essas construções não apenas nos mostram as possibilidades de inserção da programação visual *Scratch* para a aprendizagem de conteúdos, mas nos trazem a evidência de que a aprendizagem oportunizada aos licenciandos durante o processo formativo vão ao encontro ao construcionismo de Papert (2008), o que implica compreender o uso do computador de forma interativa, aluno-produto, proporcionada pela linguagem de programação, a exemplo do *Scratch*. Nesse caso, cabe ao professor ser mediador desse processo de construção do conhecimento, relacionando-os e contextualizando-os aos objetivos da proposta curricular de ensino e aprendizagem.

Nessa construção, vemos um saber docente resultante da necessária articulação entre os saberes da experiência, dos conhecimentos específicos e didáticos (PIMENTA, 2008), os quais percebemos quão importante foi a presença desses três saberes para a construção do saber pedagógico, vivenciado pelos licenciandos na elaboração do plano de aula, mediante a proposta de inserção do *Scratch* para o aprendizado dos fenômenos físicos.

Acrescentamos ainda nesse contexto, a construção de um saber docente específico, o saber do conteúdo articulado ao Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC), possibilitando a construção do saber denominado Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPC) (COSTA, 2012), uma maneira de aproximar as possibilidades pedagógicas do processo de ensino e aprendizagem na escola da Educação Básica, no que tange à utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) pelos professores, a exemplo da linguagem de programação visual *Scratch*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença das TICs no contexto formal de aprendizagem tem despertado o interesse de diversos estudiosos, mais precisamente no que concerne à adequação dessa demanda aos processos cognitivos exigidos pelo currículo escolar. Nessa perspectiva, durante o desenvolvimento desta pesquisa em que se implementou ações formativas em consonância com os objetivos da ementa curricular da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências, do curso de licenciatura em Física, buscamos primeiramente identificar as percepções dos futuros professores de Ciências com relação às possibilidades do uso das TICs na prática pedagógica, que mostraram receptividade em desenvolver conhecimentos relativos ao uso das TICs no trabalho docente.

Posteriormente, elaboramos e implementamos ações para vivências do uso da linguagem de programação visual *Scratch* como possibilidade de construção de saberes da docência, bem como identificamos suas percepções acerca dessas possibilidades no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, a fim de focarmos em nosso propósito de pesquisa, que era o de compreender quais saberes da docência poderiam ser construídos ao vivenciar ações implicadas ao uso do *Scratch* para a aprendizagem de conteúdos de Ciências, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Por conseguinte, mediante as ações desenvolvidas, fundamentadas na pesquisa ação, elencamos a seguir, os saberes da docência construídos/mobilizados pelos licenciandos nas vivências com o uso da linguagem de programação visual *Scratch* - construções que precisam ser fortalecidas na formação inicial de professores, para atuarem na educação básica, no que concerne a perspectiva do uso da linguagem de programação visual *Scratch* para a construção do conhecimento:

### 1. Saberes da Experiência

O reconhecimento de que o tempo poderá constituir-se como elemento dificultador para o uso do *Scratch* na aprendizagem de conteúdos na escola, uma vez que a adequação do tempo encontra-se implicado à vontade das pessoas que fazem parte do ambiente escolar, assim como a flexibilização de seu projeto

pedagógico, a fim de que sejam implementadas mudanças metodológicas e curriculares com esse tipo de atividade.

Consoante a esse entendimento espera-se a atitude de um professor imbuído de autonomia, que dialoga e negocia com os diferentes atores que fazem parte do ambiente escolar, para que consiga utilizar o tempo que julgar necessário à consecução dos objetivos de aprendizagem de seus alunos. Por outro lado, um saber considerado singular, assumido por um dos licenciandos evidenciou o seguinte questionamento: priorizar a aprendizagem do conteúdo ou a formação de designer, ao utilizar a linguagem de programação visual *Scratch* na escola? Ou seja, esse questionamento colocava em dúvida se seria válido utilizar o *Scratch* para mediar o processo de aprendizagem de alunos no Ensino Fundamental, tendo em vista a necessidade de disposição de um tempo a mais para que o aluno consiga desenvolver a habilidade de programação para aprender conceitos científicos.

Consideramos como saber construído a identificação de um elemento facilitador e significativo para a formação de professores de Ciências, pois, embora os licenciandos tenham identificado elementos dificultadores para o uso do *Scratch* na escola, há um reconhecimento de que é possível utilizar o *Scratch* no ambiente escolar, seria uma maneira de diversificar o processo metodológico de ensino e aprendizagem do conteúdo curricular, em superação às práticas pedagógicas conservadoras ainda muito presentes na escola.

## 2. Saberes do Conhecimento Específico

Considerou-se como saber favorável, a demonstração da habilidade técnica, ao operar com a linguagem de programação visual *Scratch*, para que pudessem discutir e avaliar a possibilidade de implementação para a aprendizagem de conteúdos de Ciências. Discute-se nessa questão, a importância do domínio da técnica associado ao domínio do conteúdo disciplinar e da prática pedagógica para que professores possam selecionar e avaliar as vantagens proporcionadas pelo uso das TICs no processo educativo da sala de aula.

## 3. Saberes Pedagógicos

Os licenciandos reconhecem a necessidade de propiciar espaços durante a formação inicial, para a articulação do *saber didático* – alinhamento construtivo e

perspectiva construcionista ao *saber fazer* – elaboração do plano de aula (Saber pedagógico).

No âmbito das interações desenvolvidas com os licenciandos no que tange à construção do plano de aula, a utilização do *Scratch* como tecnologia digital para a aprendizagem de conteúdos, suscitou de todo modo como saber construído, a demonstração de mudança de atitude, o de serem abertos, flexíveis e receptivos para experimentarem novas aprendizagens.

A aprendizagem vivenciada pelos licenciandos, o *remix* de projetos de animações relacionados a conteúdos de aprendizagem de Ciências com o *Scratch*, empreenderam saberes docentes, quais sejam, a identificação do conhecimento adquirido sob os enfoques computacionais da programação, bem como sob o enfoque pedagógico, constituindo assim elementos que firmem a abordagem construcionista, o que os permitiu a partir dessa experiência, refletir, avaliar e registrar o próprio processo cíclico de aprendizagem. Uma vez que, ao vivenciarem esse tipo de experiência, os possibilitam a elaborar suas próprias estratégias de ensino e aprendizagem ao proporem a utilização da programação visual *Scratch* em suas ações didáticas.

Como saberes construídos pelos licenciandos ao socializarem seus planos de aula, há um reconhecimento de que é possível utilizar o *Scratch* como um recurso de aprendizagem, tornando o aluno partícipe do processo de construção do conhecimento de forma ativa (perspectiva construcionista), cabendo ao professor intermediar essa construção acrescentando-se ainda a essa aprendizagem, o desenvolvimento do pensamento computacional. Nessa construção evidenciamos a emergência de um novo saber específico, o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (CTPC), articulado diretamente aos saberes da experiência, do conhecimento e ao saber pedagógico.

No que concerne à avaliação da oficina como ação formativa, uma das perguntas contempladas pela entrevista realizada com os participantes se referia ao tempo destinado ao processo de aprendizagem. Assim, a exemplo do licenciando *Sebastião* (ENT, 02/06), ao declarar que “[...] durante a oficina eu queria ter tido mais tempo para poder trabalhar.”, os demais participantes também mencionaram

essa necessidade de poder durante a oficina, ter tido mais tempo para se aprofundar e aprender outros comandos proporcionados pelo *Scratch*.

Em síntese, tais saberes, resultantes das ações implementadas como futuros professores de Ciências, evidenciam o quanto é importante oportunizar ações formativas que viabilizem sustentação à prática do *saber fazer* (saber pedagógico), no que consiste em utilizar uma linguagem de programação visual (o *Scratch*), de forma articulada aos saberes da experiência (o que já sabem sobre o trabalho docente) e do conhecimento específico (domínio do conteúdo da disciplina a ser ensinada).

Diante do que foi construído com os futuros professores, participantes desta pesquisa, acreditamos ser possível que tais saberes da docência possam ser fortalecidos mediante a viabilização de estratégias de implementação, durante o desenvolvimento dos cursos de formação, o que pode ocorrer com a inserção de conteúdos específicos relacionados à linguagem de programação nos planos de ensino das disciplinas ou até em uma disciplina específica.

Mais do que propor ações formativas voltadas para o uso do computador na prática didática de futuros professores, percebemos que é possível construir saberes docentes acerca das potencialidades de seu uso em uma perspectiva construcionista, configurando a linguagem de programação visual *Scratch* uma possibilidade formativa de professores, para que possam implementar no currículo escolar da educação básica a aprendizagem de conteúdos, integrado a diferentes disciplinas, a exemplo de Ciências Naturais.

Nesse âmbito, a formação de professores em uma perspectiva construcionista é importante para construir saberes docentes, no sentido de favorecer a consolidação de novas aprendizagens na educação básica.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Fernanda Medeiros de; GALIAZZI, Maria do Carmo. A formação do professor em Rodas de Formação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 92, n. 231, p. 386-398, 2011.
- ALMEIDA, Maria. Elizabeth. **Informática e formação de professores**. Secretaria de Educação a Distância. ProInfo- Brasília: Ministério da Educação, SEED. 2000.
- ALVAREZ, Luciana. Como ensinar programação e as vantagens de inserir a atividade no currículo. **Revista Educação**, nov. 2015. Disponível em: < <http://revistaeducacao.com.br/textos/223/uma-nova-linguagem-365739-1.asp>>. Acesso em: 19 jul. 2016.
- BACHA; STREHLAU; ROMANO. Percepção: termo frequente, usos inconsequentes em pesquisa? In: 30º ENCONTRO DA ENANPAD, 30., 2006, **Anais...** Salvador, Bahia, 2006.
- BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 13 ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2015.
- BIZZO, Nélio. **Mais ciência no ensino fundamental: metodologia de ensino em foco**. São Paulo: Editora do Brasil, 2009.
- Blikstein, Paulo (2008). **O Pensamento Computacional e a Reinvenção do Computador na Educação**. Disponível em: < <http://zip.net/bgsM6J>>. Acesso em: 28 jan. 2016.
- BRASIL. **Decreto-lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm)> Acesso em: 14 jul. 2015.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Ministério da Educação, 1996. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2015.
- BRASIL. MEC. CNE/CP. **Resolução nº 01 de 18 de Fevereiro de 2002**. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/sesu/>>. Acesso em: 10 jul. 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: < [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br)>. Acesso em: 14 jul. 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – 5ª a 8ª série**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, DF: SEB, 2013.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: Ministério da Educação (MEC), 1997. Disponível em: <[www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br)>. Acesso em: 27 jul. 2015.

BRASIL. Portaria nº 373, de 31 de agosto de 2009. **Aprova o Estatuto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 set. 2009. Disponível em [http://www.ifam.edu.br/cms/images/stories/arquivos/planej\\_estrategico/estatuto\\_ifam\\_lei\\_11.892](http://www.ifam.edu.br/cms/images/stories/arquivos/planej_estrategico/estatuto_ifam_lei_11.892). Acesso em: 23 jun. 2015.

BRASIL. **Um Computador por Aluno**. Brasília: Ministério da Educação, 2015. Disponível em: <<http://www.uca.gov.br/institucional/>>. Acesso em: 22 jul. 2015.

BRESSAN, Manuelle; AMARAL, Marília. Avaliando a contribuição do *Scratch* para a aprendizagem pela solução de problemas e o desenvolvimento do pensamento criativo. **Revista Intersaberes**, Curitiba, v. 10, n.21, p. 509-526, 2015.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; PEREZ, Daniel Gil. O saber e o saber fazer do professor. In: CASTRO, A. D. de; CARVALHO, A. M. P. de (org.) **Ensinar a Ensinar: didática para a Escola Fundamental e Média**. São Paulo: Pioneira, 2001. P. 107-121.

COSTA, Fernando Albuquerque (Org.). **Repensar as TIC na educação**. Santillana, 2012. Disponível em: <<file:///E:/Desktop/saber%20da%20doc%C3%Aancia%20%20o%20conhecimeto/RepensarasTIC.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2016.

COSTA, Fernando Albuquerque. Um breve olhar sobre a relação entre as tecnologias e o currículo no século XXI. IN: VI CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO, 6., 2009, **Anais...** Braga, Portugal, 2009.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GADOTTI, Moacir. Qualidade na educação: uma nova abordagem. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO BÁSICA: qualidade na aprendizagem. Rede Municipal de Ensino de Florianópolis, 2013. **Anais...** Florianópolis, 2013. p. 1-18.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas da pesquisa qualitativa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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

GOMES, Patrícia. **A universidade deveria ser como o jardim de infância**. 2014. Disponível em: <<http://porvir.org/a-universidade-deveria-ser-como-jardim-de-infancia>>. Acesso em: 08 abri. 2016.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LAVILLE, Cristian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual da metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

LEITE, Lígia Silva. Mídia e a perspectiva da tecnologia educacional no processo pedagógico contemporâneo. In: FREIRE, Wendel (Org.). **Tecnologia e educação: as mídias na prática docente**. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2011. p. 61-78.

LEITE, Mário. **Técnicas de programação: uma abordagem moderna**. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2006.

MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARJI, Marji. **Aprenda a programar com Scratch**: uma introdução visual à programação com jogos, arte, ciência e matemática. Trad. Lúcia Kinoshita. São Paulo, SP: Novatec, 2014.

MENDONÇA, Andréa P. Alinhamento Construtivo: Fundamentos e Aplicações. In: Gonzaga, Amarildo M. (Org.). **Formação de professores no ensino tecnológico**: fundamentos e desafios. Curitiba, PR: CRV, 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social. Teoria, método e criatividade**. 28 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 2 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2011.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. 5 ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

OLIVEIRA, Elaine. **O uso do software Scratch no ensino fundamental**: possibilidades de incorporação curricular segundo professoras dos anos iniciais. 2009, 106f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas gerais, 2009.

ORO, A. et al. Programação de Computadores e Matemática: potencializando a aprendizagem. In: CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2015, **Anais...** México, Chiapas, 2015.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PIMENTA, Selma Garrido Pimenta. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido. et al. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 15-34.

PORVIR EDUCAÇÃO. Transformar 2014: Debate com Mitchel Resnick. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=A95XkiJjcaM>>. Acesso em: 12 abr 2016.

PORVIR EDUCAÇÃO. **Transformar 2014**: Debate com Mitchel Resnick. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=A95XkiJjcaM>>. Acesso em: 12 abr 2016.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gomes. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento científico ao conhecimento cotidiano. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. **Uso do computador na formação de professor**: um enfoque reflexivo da prática pedagógica. 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho. 2. Ed. Edição eletrônica. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PROJETO UCA. Experiência com Scratch e com os alunos levando o laptop para casa. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9h3qxCfbdm0>. Acesso em: 17 jan 2016.

RESNICK, Mitchel. All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten. 2007. **ACM Creativity e Cognition conference**, Washington DC, June. Disponível em: <<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/kindergarten-learning-approach.pdf>>. Acesso em: 08 abri. 2016.

RESNICK, Mitchel. **Learn to code, code to learn**. 2013. Disponível em: <<https://www.edsurge.com/news/2013-05-08-learn-to-code-code-to-learn>>. Acesso em: 04 abri. 2016.

RIBEIRO DOS SANTOS, C. F; PINHEIRO, N. A. M. Uma experiência construcionista com professores da educação básica do estado do Paraná. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO. 1., 2014, **Anais...**Argentina, Buenos Aires, 2014.

RIBEIRO DOS SANTOS, Clodogil Fabiano; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Uma experiência construcionista com professores da educação básica do estado do Paraná (Brasil). In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO, 23., 2014, **Anais...**Argentina, Buenos Aires, 2014.

RIBEIRO, Andrea da Silva Marques; RODRIGUES, Fernando de Barros Vasconcelos; PEREIRA, Valentina Magno da Silva. Conhecendo o *Scratch* e suas potencialidades pedagógicas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INCLUSÃO ESCOLAR: PRÁTICAS EM DIÁLOGO, 1., 2014, **Anais...**Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SANTOS, Angelo. **Aprendizagem mediada por linguagens de autoria: o Scratch na visão de três pesquisadores**. 2014. 95f. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, Fernanda Rebeca Araújo da. Programação para crianças. IN: MENDONÇA, Andréa Pereira. **Tendências e inovações no ensino**. Curitiba, PR: CRV, 2015. p. 71-89.

SILVA, Liliana Maria Pierzan Moraes da. **Articulando educação e tecnologia: uma experiência coletiva**. Passo Fundo: UPF, 2003.

SILVA, Thiago Reis da; ARAUJO, Glaúber Galvão de; ARANHA, Eduardo Henrique da Silva. Oficinas itinerantes de Scratch e computação desplugada para professores como apoio ao ensino de computação – um relato de experiência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 3., 2014, **Anais...**Rio Grande do Norte (UFRN), 2014.

SILVA, Thiago Reis da; ARAUJO, Glaúber Galvão de; ARANHA, Eduardo Henrique da Silva. Oficinas itinerantes de *Scratch* e computação desplugada para Professores como apoio ao ensino de Computação – um relato de experiência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 3., 2014, **Anais...**Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa**: estudando como as coisas funcionam. Porto Alegre: Penso, 2011.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Edição digital. Petrópolis: Vozes, 2014.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

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

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de Formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 14, n.03, p. 864 – 897, 2016.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 1999.

VEJA.COM. Programa gratuito criado pelo MIT ensina programação para crianças. Disponível em: < <http://veja.abril.com.br/tecnologia/programa-gratuito-criado-pelo-mit-ensina-programacao-para-criancas/>>. Acesso em: abr 2016 .

VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Lea. **Oficinas de ensino**: O quê? Por quê? Como? 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

## APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

APÊNDICE B - PLANO DE AULA – OFICINA PROGRAMAÇÃO COM O *SCRATCH* PARA APRENDER CIÊNCIAS

APÊNDICE C – PÁGINAS DA “OFICINA PROGRAMAÇÃO COM O *SCRATCH* PARA APRENDER CIÊNCIAS”

APÊNDICE D - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA OFICINA

APÊNDICE E – ESTUDO E ORIENTAÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE ENSINO (ALINHAMENTO CONSTRUTIVO)

APÊNDICE F - PROGRAMAÇÃO COM O *SCRATCH* – PROJETOS DE ANIMAÇÕES PARA APRENDER CIÊNCIAS

APÊNDICE G - ROTEIRO DE APRENDIZAGEM

APÊNDICE H – MODELO DE PLANO DE AULA

APÊNDICE I - ROTEIRO DE APRENDIZAGEM

APÊNDICE J – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO**

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Ano de ingresso: \_\_\_\_\_

Foto

**A formação do professor de Ciências no curso de licenciatura para utilizar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na prática docente:**

1. Quais experiências já foram desenvolvidas em sua formação como futuro professor de Ciências, no que tange à utilização das TIC na prática docente?

2. No que se refere à utilização das TIC no ambiente escolar, como você avalia seu conhecimento com relação às possibilidades existentes para o uso do computador e a internet nas suas atividades como futuro professor?

3. Você possui algum conhecimento sobre linguagem de programação de computadores? Se sim, especifique qual tipo de linguagem de programação já experimentou.

## APÊNDICE B - PLANO DE AULA – OFICINA PROGRAMAÇÃO COM O SCRATCH PARA APRENDER CIÊNCIAS

**Oficina:** Programação com o *Scratch* para aprender Ciências. **Facilitadora:** Helen Regiane Pará Rocha **Carga Horária:** 22h

RA <sup>52</sup>	Resultado Pretendido da Aprendizagem (RPA)	Conteúdos prévios	Hora aula	Tipo <sup>53</sup>	Conteúdo envolvido	Estratégias de Ensino e aprendizagem		Recursos	Avaliação <sup>54</sup>
						Professor	aluno		
1	Identificar aspectos que demonstrem a importância da linguagem de programação na educação básica e as possibilidades de ser incluída nas disciplinas curriculares, inclusive para aprender Ciências por meio da linguagem de programação com o Scratch.	Habilidades básicas de informática.	3h	D	Importância da linguagem de programação para a educação básica e as possibilidades para aprender conteúdos de Ciências com a linguagem de programação de Scratch.	Apresentar a importância da programação para a aprendizagem na educação básica e suas possibilidades de ser inserido no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, utilizando-se para isso, slides e um vídeo (Resnick Mitch).	Expressar de forma oral argumentos que demonstrem a importância da programação na educação básica e na aprendizagem de Ciências, com base no que foi exposto;	Data-show; Lousa; Pincel; Slides; Scratch; Computadores	75% a 100% de aproveitamento.
	D e F			Ambiente de programação Scratch;  Site do Scratch para compartilhamento de projetos;  Comandos básicos da linguagem da programação.	- Apresentar o Scratch para os participantes e o <i>site</i> para compartilhamentos de projetos;  Introduzir a prática da programação com os participantes, em nível básico.	Familiarizar-se com o Scratch, manipulando o ambiente de programação;  Programar uma animação para aplicar os comandos básicos	Data-show; Lousa; Pincel; Slides; Scratch; Computadores	75% a 100% de aproveitamento.	

<sup>52</sup> Refere-se à identificação do roteiro de aprendizagem (1, 2...).

<sup>53</sup> Refere-se à caracterização do tipo de conhecimento repassado segundo a tipificação do Alinhamento Construtivo de Biggs. Legenda: D – Declarativo / F – Funcional.

<sup>54</sup> Ao término de cada aula (etapa), será solicitado aos alunos para expressarem de forma oral e escrita o aprendido e dificuldades vividos durante o encontro. Tempo estimado: 15 minutos.

							da linguagem de programação.		
2	<p>Desenvolver, através dos comandos básicos aprendidos no primeiro dia de oficina, projetos de animações, com um nível maior de dificuldade, os quais retratam conteúdos de Ciências (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental);</p> <p>Identificar nesses projetos de animações as possibilidades de serem inseridos em sequências didáticas do ensino e aprendizagem de Ciências.</p>	<p>Comandos básicos da linguagem de programação;</p> <p>Conhecer os conteúdos de Ciências (6º ao 9º do Ensino Fundamental) retratados nas animações propostas.</p>	3h	F	Exercícios práticos da Apostila de apoio da oficina (animações de conteúdos de Ciências - 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental).	<p>Orientar os futuros docentes a reelaborarem as animações de conteúdos de Ciências (6º ao 9º ano) para aprendizagem de alunos (exercícios da apostila).</p> <p>Acompanhar o desenvolvimento dos exercícios, tirando as dúvidas necessárias.</p>	<p>Programar alguns projetos de animações compartilhados no site do Scratch (MIT) para aprender Ciências, com o apoio da apostila e orientação da pesquisadora.</p>	Data-show; Lousa; Pincel; Slides; Scratch; Computador; Apostila de apoio.	75% a 100% de aproveitamento.
3	<p>Descrever o conceito de Alinhamento Construtivo; Caracterizar o conceito de resultado pretendido da aprendizagem, segundo o Alinhamento Construtivo;</p> <p>Descrever como devem ser as atividades de ensino e aprendizagem para que possam estar alinhadas aos resultados pretendidos da aprendizagem;</p> <p>Descrever como devem ser as avaliações de aprendizagem para que possam estar alinhadas aos</p>	<p>As vivências dos participantes da pesquisa como estagiários do 5º período, os quais estarão realizando estágio obrigatório, conforme matriz curricular do curso, em aulas de Ciências (6º ao 9º ano do</p>	3h	D e F	<p>Aplicação das técnicas e fundamentos do Alinhamento Construtivo;</p> <p>Ampliação de outros exemplos de animações desenvolvidas com os comandos básicos e mais avançados do Scratch para a elaboração de proposta para o ensino e aprendizagem de</p>	<p>Exibir novamente os três vídeos, um por vez, referente ao “Alinhamento Construtivo”;</p> <p>A cada exibição do vídeo, retomar com os alunos, os itens principais abordados nos vídeos, tendo também como base também o estudo dirigido realizado em casa;</p> <p>Apresentar aos alunos algumas animações com o Scratch, para o</p>	<p>Expressar o entendimento acerca dos fundamentos e técnicas do Alinhamento Construtivo;</p> <p>Escolher o conteúdo de Ciências (6º ao 9º), com sua respectiva animação para a elaboração do plano de aula.</p> <p>Feito a escolha do conteúdo a ser</p>	<p>Texto impresso Alinhamento Construtivo – fundamentos e aplicações.</p> <p>Data-show;</p> <p>Computador.</p>	75% a 100% de aproveitamento.

	<p>resultados pretendidos da aprendizagem e as atividades de ensino e aprendizagem.</p> <p>Identificar animações com o Scratch que focam a aprendizagem de conteúdos de Ciências – 6º ao 9º ano.</p>	Ensino Fundamental), em escolas públicas de Manaus.			Ciências (plano de aula).	<p>ensino e aprendizagem de Ciências, com seus respectivos endereços eletrônicos dos projetos de jogos e animações compartilhados no <i>site</i> do Scratch (MIT);</p> <p>- Após a definição dos conteúdos, será dado um tempo para que possam conhecer os projetos, analisar, discutir, programar ou remixar para elaborar o referido plano de aula.</p>	<p>trabalhado por meio da elaboração do plano de aula, os alunos acessarão os projetos para que possam conhecer, analisar, discutir, programar ou remixar, e posteriormente elaborar o referido plano de aula.</p> <p>- Tarefa para casa: Leitura do texto: O quatros eixos dos conteúdos de Ciências e questões a serem respondidas.</p>		
4	<p>Saber elaborar um planejamento de aula que contemple ações para o desenvolvimento de conteúdo de Ciências (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental), prevendo a inserção de projetos de animações com a linguagem de programação Scratch, a ser executado na perspectiva da aprendizagem do aluno.</p>	<p>Conhecimento de didática do ensino e planejamento de aula.</p>	3h	F	<p>Aplicação das técnicas e fundamentos do Alinhamento Construtivo na elaboração do planejamento de ensino (proposta para o ensino de Ciências);</p>	<p>Primeiramente apresentar aos alunos uma experiência de aprendizagem com o Scratch (PROUCA), na qual uma professora narra de que forma organizou seu plano de aula;</p> <p>Disponibilizar um quadro modelo de plano de aula, baseado nos fundamentos do alinhamento construtivo;</p> <p>Retomar o significado</p>	<p>Elaborar a proposta (plano de aula) de ensino e aprendizagem, envolvendo conteúdos de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e inserção do Scratch como atividade de aprendizagem;</p> <p>Enviar os planos por e-mail para sejam corrigidos.</p>	<p>Data-show;</p> <p>Computador;</p> <p>Vídeo.</p>	75% a 100% de aproveitamento.

						de campo do plano a ser preenchido com base nas técnicas do Alinhamento Construtivo; Orientar os alunos individualmente na elaboração da proposta (plano de aula) para o ensino e aprendizagem de Ciências.			
5	<p>Identificar os quatro eixos temáticos segundo o PCN de Ciências Naturais;</p> <p>Relacionar o conteúdo escolhido para o planejamento ao eixo temático identificado no PCN de Ciências Naturais.</p> <p>Fortalecer o entendimento sobre as vantagens da atividade de programação na educação básica e a importância do envolvimento dos professores com a habilidade da programação na escola.</p> <p>Identificar o que precisa melhorar na elaboração do planejamento de aula.</p>	Entendimento das técnicas (Alinhamento Construtivo).	3h	D e F	<p>Os quatro eixos temáticos segundo o PCN de Ciências Naturais e sua articulação ao conteúdo de Ciências Naturais.</p> <p>A importância do envolvimento dos professores com a habilidade da programação na escola.</p> <p>Identificação dos pontos a adequar no planejamento de aula.</p>	<p>Solicitar aos alunos para socializarem a atividade proposta sobre a identificação dos quatro eixos temáticos segundo o PCN de Ciências Naturais e sua articulação ao conteúdo escolhido para a elaboração do plano de aula.</p> <p>Exibir um vídeo sobre o que pensa Mitchel Resnick a respeito da importância do envolvimento dos professores com a habilidade da programação na escola com o Scratch;</p> <p>Socializar com os alunos os pontos comuns com a necessidade de adequações</p>	<p>Cada aluno expressa seu entendimento sobre a atividade proposta, a respeito da identificação dos quatro eixos temáticos segundo o PCN de Ciências Naturais e sua articulação ao eixo temático identificado no PCN de Ciências Naturais.</p> <p>Expressar o entendimento sobre o vídeo.</p> <p>Devolver os planos aos alunos com a identificação de</p>	<p>Data-show;</p> <p>Computador.</p>	75% a 100% de aproveitamento.

						identificados nos planos elaborados; Sentar com cada aluno para promover o feedback sobre o plano de aula elaborado, identificando quais ajustes deverá fazer.	cada observação a ser adequada.  Tarefa para casa: Reelaborar o plano de aula e preparar a apresentação do plano na socialização com todos no próximo encontro.		
6	Identificar as fases que compõe o modelo de espiral de aprendizagem proposto por Mitchel Resnick;  Vivenciar o processo de aprendizagem com a linguagem de programação Scratch.	Conhecimento da linguagem de programação Scratch.	3h	D e F	As fases que compõe o modelo de espiral de aprendizagem proposto por Mitchel Resnick.	Com a finalidade, de levar os licenciandos a vivenciar o modelo de espiral de aprendizagem proposto por Mitchel Resnick, solicitar que acessem o projeto de animação nos <i>site</i> do Scratch para montá-lo para depois alterá-lo.	- Seguir o passo a passo (atividade impressa) a ser disponibilizada aos alunos.	Data-show;  Computador.	75% a 100% de aproveitamento.
7	Identificar os conhecimentos metodológicos construídos com o Scratch pelos futuros docentes elencados no plano de aula de Ciências (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental).  Avaliar os conhecimentos desenvolvidos pelos licenciandos acerca do uso do Scratch para aprender Ciências na perspectiva do aluno.	Expressar-se de forma didática.	3h	D e F	Expressão oral das ações elaboradas por meio do plano de aula com todo o grupo envolvido em sala de aula.  Avaliação do processo vivido com a linguagem de programação com o Scratch.	Solicitar aos alunos para que apresentem ao grupo envolvido suas ações elaboradas com o Scratch.  Ao término das socializações, solicitar aos licenciandos para avaliarem as ações vivenciadas (registro escrito e expressão oral).	Socializar as ações elaboradas (plano de aula) com todo o grupo envolvido em sala de aula.  Socializar a aprendizagem vivenciada durante os encontros da oficina.	Data-show;  Computador.	75% a 100% de aproveitamento.

## APÊNDICE C – PÁGINAS DO SITE “OFICINA PROGRAMAÇÃO COM O SCRATCH PARA APRENDER CIÊNCIAS”

Página: Inicial



**Início** Geral Programação Registros Recursos Produções

 *Oficina Programação com o Scratch para aprender Ciências*

Oficina para quem?

A Oficina Programação com o Scratch para aprender Ciências foi organizada com estudantes do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). Tem como objetivo desenvolver com os futuros professores uma proposta para inserir a linguagem de programação no ensino de Ciências com alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Sejam Bem Vindos!

Página: Geral



Início **Geral** Programação Registros Recursos Produções

 *Oficina Programação com o Scratch para aprender Ciências*

Dados Gerais da Oficina

**Nome da Oficina:** Programação com o Scratch para aprender Ciências  
**Público Alvo:** Alunos do Curso de Licenciatura em Física do IFAM  
**Período:** 1º semestre de 2016  
**Carga Horária:** 22h  
**Dia e Horário:** às quintas-feiras, das 15h às 18h  
**Local:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

## Página: Programação

Início Geral **Programação** Registros Recursos Produções



## Oficina Programação com o Scratch para aprender Ciências

### Agenda das Ações

Data	Horário	Local	Atividade
10 de março	15h às 18h	Laboratório de Informática da DIPESP	Motivação para a necessidade da linguagem de programação na educação básica e exercícios com os comandos básicos para conhecer o <i>Scratch</i> .

## Página: Registros

Início Geral Programação **Registros** Recursos Produções



## Oficina Programação com o Scratch para aprender Ciências

### Nossos Registros Diários

11 de fevereiro, 2016:  
Primeiro contato com o grupo de alunos do curso de Licenciatura em Física

Este primeiro contato teve como objetivo conhecer um pouco do perfil dos estudantes participantes da oficina (matriculados para cursar a disciplina metodologia do Ensino de Ciências) e também de me fazer conhecida por eles, quem eu era e o que eu estava fazendo ali.

## Página: Recursos

[Início](#)
[Geral](#)
[Programação](#)
[Registros](#)
[Recursos](#)
[Produções](#)



## Oficina Programação com o Scratch para aprender Ciências

**Materiais utilizados ao longo da oficina:**

- 1) Plano de aula - Oficina programação com o Scratch para aprender Ciências na Escola.
- 2) Apresentação inicial da oficina.
- 3) Apostila de apoio.
- 4) Estudo e orientações para a elaboração do planejamento de ensino (Alinhamento Construtivo).
- 5) Links de projetos de animações que exploram conteúdos de aprendizagem de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental compartilhados no site do Scratch (MIT).
- 6) Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais para o Ensino fundamental.

## Página: Produções

[Início](#)
[Geral](#)
[Programação](#)
[Registros](#)
[Recursos](#)
[Produções](#)



## Oficina Programação com o Scratch para aprender Ciências

Confira as produções dos participantes da oficina

Planos de aula envolvendo conteúdos de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e animações com o Scratch como estratégia de aprendizagem

[Plano de aula \(1\)](#)
[Plano de aula \(2\)](#)
[Plano de aula \(3\)](#)
[Plano de aula \(4\)](#)
[Plano de aula \(5\)](#)

[Plano de aula \(6\)](#)
[Plano de aula \(7\)](#)
[Plano de aula \(8\)](#)
[Plano de aula \(9\)](#)
[Plano de aula \(10\)](#)

Projetos de animações remixados - selecionados para a elaboração do Plano ou de forma livre (conteúdos de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental)

### APÊNDICE D - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA OFICINA<sup>55</sup>

Fases da pesquisa	Nº de encontros com os participantes da pesquisa	Atividades	Data	Tempo Estimado
Elaboração do plano de ação	1º	Elaboração do plano de ação com os participantes da pesquisa: apresentação das intenções das ações a serem desenvolvidas e agenda de trabalho.	03.03.2016	1h
Implementação do Plano de Ação (A oficina)	2º	<b>1º dia de oficina</b> - Início da oficina “Programação com o <i>Scratch</i> para aprender Ciências” - apresentação da importância da linguagem de programação na educação básica e exploração interativa dos comandos básicos do <i>software Scratch</i> (elaboração de animações básicas).	10.03.2016	3h
	3º	<b>2º dia de oficina</b> - Programar alguns projetos de animações compartilhados no <i>site do Scratch (MIT)</i> para aprender Ciências; encaminhamentos metodológicos para o estudo do texto: Alinhamento Construtivo.	17.03.2016	3h
	4º	<b>3º dia de oficina</b> - Socialização e discussão do texto “Alinhamento Construtivo; Individualmente cada aluno acessará os projetos disponibilizados conforme endereço eletrônico do MIT, para que possam conhecer, analisar, discutir, programar ou remixar, e posteriormente iniciar a elaboração do plano de aula; Escolha do conteúdo de Ciências (6º ao 9º ano); Encaminhamentos da atividade sobre a identificação do eixo temático no PCN de Ciências Naturais e sua articulação com o conteúdo escolhido para a elaboração do plano de aula; Orientações para elaboração do plano de aula.	31.03.2016	3h
	5º	<b>4º dia de oficina</b> - Vídeo “conhecendo uma experiência com o <i>Scratch</i> (UCA)” na aprendizagem e orientações para a elaboração da proposta de ensino e aprendizagem ser sistematizada por meio do plano de aula, tendo como fundamento o Alinhamento Construtivo.	07.04.2016	3h

<sup>55</sup> Antes do primeiro encontro fizemos uma visita ao departamento do IFAM responsável pelos cursos de licenciatura para solicitar consulta aos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) das licenciaturas. Nos projetos, identificamos em qual componente curricular há a proposta para desenvolver ações formativas voltadas para o uso das TIC. Além disso, como diagnóstico foi aplicado um questionário aos licenciandos, com a finalidade de coletar informações com relação à caracterização do perfil do grupo a ser investigado, bem com suas percepções e conhecimentos sobre o uso das TIC na no ambiente escolar.

6º	<b>5º dia de oficina</b> - Socialização da atividade, os eixos temáticos do PCN de Ciências Naturais; Retomada sobre a importância da atividade de programação na educação básica (Vídeo Mitch Resnick no Transformar 2014: Formação de professores para utilizar a linguagem de programação na escola); Feedback individualmente sobre a elaboração do planejamento de aula; Encaminhamentos para a socialização do plano elaborado.	14.04.2016	3h
7º	<b>6º dia de oficina</b> - Vivência dos licenciandos com o modelo de espiral de aprendizagem proposto por Mitchel Resnick, a partir da <i>remixagem</i> de projetos de animações compartilhados no <i>site</i> do <i>Scratch</i> (reelaboração e alteração).	28.04.2016	3h
8º	<b>7º dia de oficina</b> - Socialização das ações elaboradas com todo o grupo envolvido.	05.05.2016	3h
Avaliação das ações implementadas	9º Avaliação de todo o processo vivenciado.	12.05.2016	1h

## APÊNDICE E – ESTUDO E ORIENTAÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE ENSINO (ALINHAMENTO CONSTRUTIVO)

### ROTEIRO DE APRENDIZAGEM 03<sup>56</sup>

#### ✓ Resultados pretendidos para a aprendizagem:

- Descrever o conceito de Alinhamento Construtivo;
- Caracterizar o conceito de resultado pretendido da aprendizagem segundo o Alinhamento Construtivo;
- Descrever como devem ser as atividades de ensino e aprendizagem para que possam estar alinhadas aos resultados pretendidos da aprendizagem;
- Descrever como devem ser as avaliações de aprendizagem para que possam estar alinhadas aos resultados pretendidos da aprendizagem e as atividades de ensino e aprendizagem.

#### ✓ Orientações Gerais:

Prezado Aluno,

O planejamento de ensino é um dos requisitos fundamentais para o sucesso do trabalho do professor, pois oportuniza de forma sistemática, valiosas experiências de aprendizagem.

Sendo assim, vamos estudar sobre os fundamentos e aplicações do **Alinhamento Construtivo**, o qual nos fornecerá técnicas e orientações para elaborarmos adequadamente o planejamento de ensino (atividade do nosso próximo encontro, prevista para o dia 31/03/2016).

#### ✓ Para tanto, siga as etapas:

##### 1. Inicie o estudo assistindo aos vídeos:

- “Teaching Teaching & Understanding Understanding (1/3)”, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=hxnVRp7YB8k>

---

<sup>56</sup> Adaptado da disciplina Ensino e TICs, ministrada pela Prof.<sup>a</sup> Dra. Andréa Pereira Mendonça (MPET).

- “Teaching Teaching & Understanding Understanding (2/3)”, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=8qGg79yzbK8>
- “Teaching Teaching & Understanding Understanding (3/3)”, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=8-Sk85VN0go>

**2. Assim que assistir aos vídeos, leia o texto “Alinhamento Construtivo: Fundamentos e Aplicações”<sup>57</sup>, disponibilizado no *site* de nossa oficina. Com base na leitura do texto e nos vídeos, responda as questões a seguir:**

- a) Descreva as raízes do Alinhamento Construtivo, seu conceito e suas características.
- b) De acordo com os fundamentos do Alinhamento Construtivo, qual a primeira “coisa” que o professor deve pensar ao planejar o ensino?
- c) Em que consiste resultado pretendido da aprendizagem para John Biggs, autor do Alinhamento Construtivo?
- d) Ao definir os resultados pretendidos da aprendizagem, quais aspectos devem ser levados em consideração pelo professor?
- f) Ao definir os resultados pretendidos da aprendizagem, que função os verbos assumem nesses resultados?
- g) O que é a Taxonomia SOLO, como está estruturada e qual a sua importância para a definição dos resultados pretendidos da aprendizagem?
- h) Explique a diferença apontada por Biggs sobre o que são atividades de aprendizagem e atividades de ensino.
- i) Quais os tipos de conhecimento que Biggs chama atenção no texto. Explique-os. Relacione na sua explicação os tipos de conhecimento com os verbos da Taxonomia explicitados no Quadro 7.
- j) Quais as orientações de John Biggs para o planejamento da avaliação?

---

<sup>57</sup> Mendonça, Andréa P. Alinhamento Construtivo: Fundamentos e Aplicações. In: Gonzaga, Amarildo M. (Organizador). **Formação de Professores no Ensino Tecnológico: Fundamentos e Desafios**. Curitiba, PR: CRV, 2015.

## APÊNDICE F - PROGRAMAÇÃO COM O SCRATCH – PROJETOS DE ANIMAÇÕES PARA APRENDER CIÊNCIAS

Qtd.	Conteúdos <sup>58</sup>	Ano escolar – Ensino Fundamental	Animações links <sup>59</sup>
01	O ciclo da água	9º. Ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/1793732/">https://scratch.mit.edu/projects/1793732/</a> <a href="https://scratch.mit.edu/projects/1021102/">https://scratch.mit.edu/projects/1021102/</a>
02	Sistema Digestivo	8º Anos	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/342156/">https://scratch.mit.edu/projects/342156/</a>
03	Sistema solar	6º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/57673424/">https://scratch.mit.edu/projects/57673424/</a> <a href="https://scratch.mit.edu/projects/96991314/">https://scratch.mit.edu/projects/96991314/</a>
04	A célula: estrutura de uma célula	8º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/79746562/">https://scratch.mit.edu/projects/79746562/</a>
05	Reprodução das plantas	7º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/157371/">https://scratch.mit.edu/projects/157371/</a>
06	Animais Invertebrados	7º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/38929602/">https://scratch.mit.edu/projects/38929602/</a>
07	Animais vertebrados	7º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/2824916/">https://scratch.mit.edu/projects/2824916/</a>
08	Tabela Periódica	9º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/19653621/">https://scratch.mit.edu/projects/19653621/</a>
09	Ondas: Natureza e tipos de ondas	9º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/51131492/">https://scratch.mit.edu/projects/51131492/</a>
10	Som: características de onda sonora	9º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/2950562/">https://scratch.mit.edu/projects/2950562/</a>
11	Magnetismo	9º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/19698159/">https://scratch.mit.edu/projects/19698159/</a>
12	Óptica	9º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/87396374/#editor">https://scratch.mit.edu/projects/87396374/#editor</a>
13	O átomo	9º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/61653668/">https://scratch.mit.edu/projects/61653668/</a>
14	Moléculas dos gases	9º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/1366317/">https://scratch.mit.edu/projects/1366317/</a>
15	Reprodução de Bactérias	7º ano	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/44644138/#editor">https://scratch.mit.edu/projects/44644138/#editor</a>
16	Força: Leis de Newton	9º	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/3155149/">https://scratch.mit.edu/projects/3155149/</a>
17	Potência de uma máquina	9º	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/25455959/">https://scratch.mit.edu/projects/25455959/</a>
18	Terminologia: temperatura e calor.	9º	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/24138263/">https://scratch.mit.edu/projects/24138263/</a> <a href="https://scratch.mit.edu/projects/3127423/">https://scratch.mit.edu/projects/3127423/</a>
19	Eletricidade	9º	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/2448812/">https://scratch.mit.edu/projects/2448812/</a>
20	Movimentos	9º	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/19806813/">https://scratch.mit.edu/projects/19806813/</a>

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

<sup>58</sup> Retirados a partir da proposta pedagógica curricular do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) da SEDUC/AM.

<sup>59</sup> Pesquisa realizada no *site* do Scratch (MIT).

## APÊNDICE G - ROTEIRO DE APRENDIZAGEM 5

### QUESTÕES PARA O ESTUDO DO TEXTO: OS EIXOS TEMÁTICOS IDENTIFICADOS NO PCN DE CIÊNCIAS NATURAIS (3º E 4º CICLO)

#### ✓ Resultados pretendidos para a aprendizagem:

- Identificar os quatro eixos temáticos segundo o PCN de Ciências Naturais;
- Relacionar o conteúdo escolhido para o planejamento ao eixo temático identificado no PCN de Ciências Naturais.

**1. De acordo com as recomendações expressas no texto os eixos temáticos identificados no PCN<sup>60</sup> de Ciências Naturais (3º e 4º ciclo), para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos do 3º ciclo (6º e 7º ano) e 4º ciclo (8º e 9º ano) do Ensino Fundamental, responda:**

a) Quais os eixos temáticos explicitados para o alcance dos conteúdos de Ciências naturais? Comente cada eixo, resumidamente.

b) Identifique e descreva o eixo temático relacionado ao conteúdo escolhido por você para a elaboração da proposta de ensino e aprendizagem a ser sistematizada por meio do plano de aula. Para isso, observe na proposta curricular da SEDUC/AM a que série (ano) esse conteúdo está relacionado.

c) Elabore um objetivo geral a ser alcançado pelos alunos para o conteúdo escolhido.

---

<sup>60</sup> BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. 3º/4º Ciclos.** Brasília: MEC/SEF, 1998. p. 57-113.

### APÊNDICE H – MODELO DE PLANO DE AULA<sup>61</sup>

Disciplina: \_\_\_\_\_ Série/ano: \_\_\_\_\_ Professor (a): \_\_\_\_\_

RA <sup>62</sup>	Resultado Pretendido da Aprendizagem	Conteúdos prévios	Qtd. aulas	Tipo <sup>63</sup>	Conteúdo envolvido	Estratégias de Ensino e aprendizagem		Recursos	Avaliação
						Professor	Aluno		

<sup>61</sup> Adaptado a partir da formatação elaborada por Monique Bastos e Almir Júnior (mestrandos do MPET/IFAM – Turma 2015).

<sup>62</sup> Refere-se à identificação do roteiro para a aprendizagem (1, 2...).

<sup>63</sup> Refere-se à caracterização do tipo de conhecimento repassado segundo a tipificação do Alinhamento Construtivo de Biggs. Legenda: D – Declarativo / F – Funcional.

## APÊNDICE I - ROTEIRO DE APRENDIZAGEM 6

### ATIVIDADE DE REMIXAGEM DE PROJETO DE ANIMAÇÃO

#### ✓ Resultados pretendidos para a aprendizagem:

- Vivenciar um processo de “*remixagem*”<sup>64</sup> com o ambiente de programação *Scratch*.

#### 1. Para que você possa realizar esta atividade, siga os passos a seguir:

- a) Vá ao *site* do *Scratch* e encontre a animação selecionada por você para a inserção ao seu planejamento de aula ou outra a seu critério, relacionada aos conteúdos de Ciências (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental);
- b) Abra o *Scratch* instalado no seu computador e programe esse projeto conforme o projeto original visualizado no *site*;
- c) Depois de concluída essa programação, pense nas possibilidades de alterações (*remixagem*) desse projeto para gerar novos efeitos, e a partir disso faça essas alterações conforme suas intenções.
- d) Após a *remixagem* dessa animação, salve seu projeto no computador (encaminhe para o e-mail: [helenrpr@hotmail.com](mailto:helenrpr@hotmail.com)), depois compartilhe seu conhecimento, suas ideias, seu projeto, de forma colaborativa com outros (em aula e no *site* do *Scratch*).

#### 2 Agora, com a *remixagem* pronta e seu produto compartilhado, responda:

- a) Como foi idealizar e remixar seu produto (estratégias utilizadas, principais dificuldades e pontos de apoio)?
- b) Qual a sensação de ver o produto pronto?
- c) Você entende que seu produto vá colaborar na aprendizagem de Ciências?  
Como?
- d) Qual a sensação de compartilhar o produto na rede? O que espera?

---

<sup>64</sup> Termo utilizado pela comunidade *on-line* do *Scratch* (MIT). Significa fazer download da versão original de projetos, modificá-los e posteriormente compartilhá-los. Em dezembro de 2015, cerca de 29,5% de todos os projetos recentemente compartilhados são remixes.

- e) Descreva as habilidades que você desenvolveu ao elaborar o produto e mostre como essas habilidades podem contribuir para novas elaborações.
- f) Entende que sua experiência com programação seja uma aprendizagem importante para professores? Justifique.

## APÊNDICE J – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1. Para você, em quais aspectos a oficina “programação com o *Scratch* para aprender Ciências” proporcionou contribuições em sua formação como futuro professor de Ciências? Pontue o que você aprendeu.
2. Das ações desenvolvidas durante a oficina, qual contribuição você considera mais relevantes para sua formação?
3. De modo geral, no que tange ao processo de seu aprendizado durante o tempo de realização da oficina, o que você gostaria de aprender e não aprendeu?
4. Com relação às atividades desenvolvidas durante a oficina, atendeu as suas expectativas? Você teria ou indicaria alguma sugestão a ser melhorada?
5. Em algum momento durante a realização das atividades propostas, você teve alguma dificuldade pela qual conseguiu saná-la? Diga quais foram?
6. Se alguém pedisse a você para descrever o ambiente de programação visual *Scratch*, como recurso tecnológico digital, como você o descreveria?
7. Caso houvesse a oportunidade de utilizar o *Scratch* com seus alunos para aprender conceitos relacionados a fenômenos físicos ou resolver situação problemas nesse sentido, você utilizaria?

8. Como você avalia sua receptividade com relação ao uso de recurso tecnológico digital utilizado para potencializar a aprendizagem, de modo particular ao que foi utilizado durante a oficina, o *Scratch*?

9. Como você avalia sua aprendizagem quanto à inserção do *Scratch* no plano de aula na perspectiva de aprendizagem do aluno, considerando que a finalidade do uso desse recurso é também utilizado para facilitar a aprendizagem de conteúdos de Ciências ensinados na escola?

10. De acordo com a proposta pedagógica do uso do *Scratch*, para que e a quem se destina, nesse caso, para potencializar a aprendizagem do aluno, e não para que o professor possa usá-lo para mostrar animações ou simulações prontas em data show, você conseguiu compreender esse propósito?