

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

*Initial Training of Science Teachers: Building Teaching Knowledge with Scratch Visual Programming Language*

**Helen Regiane Pará Rocha** [helenrpr@gmail.com]

**Rosa Oliveira Marins Azevedo** [rosamarins13@gmail.com]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)*

*Av. Sete de Setembro, 1975 – Centro - Bloco do CDI*

*CEP: 69020-120 - Manaus – Amazonas, Brasil*

*Recebido em: 29/11/2017*

*Aceito em: 17/06/2018*

### Resumo

Este artigo se refere a um recorte da dissertação de mestrado, intitulado “Formação inicial de professores de Ciências: construção de saberes docentes com a Linguagem de Programação Visual *Scratch*”, cujo objetivo consistiu em 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. A pesquisa, de abordagem qualitativa, teve 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 de pesquisa para a formação inicial de professores de Ciências. 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

This paper is part of a master degree thesis entitled "Initial Training of Science Teachers: Building Teaching knowledge with *Scratch* Visual Programming Language", whose objective was to understand what knowledge of teaching could be built by future science teachers in their initial education, from experiences with the use of the visual programming language *Scratch*. This research was developed in the context of degree in in Physics of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazon (IFAM), Manaus Campus (CMC), in the field of Methodology of Science Teaching, with students enrolled in the 5th and 7th periods. The research, with a qualitative approach, was fully based on action research methodology, through which a workshop called "Programming with Scratch to Learn Sciences" turned into the resulting research for the initial training of science teachers. All collected data were handled by discursive textual analysis (MORAES; GALIAZZI, 2011). The conclusions of this research allow us to infer that building both knowledge and experience of this knowledge have been achieved, so that generated knowledge contributed to building of pedagogical knowledge in the initial training of science teachers.

**Keywords:** *Scratch* Visual Programming, Initial Training of Science Teachers, Teaching Knowledge.

## Introdução

O interesse pela pesquisa da temática com foco na formação de professores surgiu a partir dos estudos realizados na primeira disciplina do Curso de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), denominada *Fundamentos para a Formação de Professores no Ensino Tecnológico*, cujo propósito focava-se em compreender quais as mudanças necessárias, relacionadas aos processos formativos de professores, para saber lidar com novos contextos que os aguardam (IMBERNÓN, 2006).

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 para construir o conhecimento com alunos, não devendo ser vista apenas como um recurso a mais a ser incorporado ao trabalho do professor, como por exemplo, utilizar o data show para apresentar aos alunos uma imagem ampliada, mas deve permitir que sua utilização promova a dinamização dos ambientes de aprendizagem. Sendo assim, os primeiros questionamentos voltavam-se para quais conhecimentos e habilidades deveriam contemplar a formação de professores, para saber utilizar as tecnologias de informação e comunicação (TICs) na prática pedagógica.

Para isso, faz-se necessário que também os cursos de Licenciatura contribuam de maneira significativa no processo de construção de saberes docentes<sup>1</sup> em relação à utilização das tecnologias educativas para a construção do conhecimento. Os saberes da docência, podem ser entendidos, a partir de Pimenta (2008), como Saberes da experiências - constituem-se em saberes acumulados como alunos da Licenciatura, consideram os saberes vivenciados como alunos durante sua trajetória escolar; saberes de conhecimentos específicos – referem-se ao 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; saberes 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

Especificamente, quanto ao *Scratch*, o interesse surgiu na disciplina Ensino e TICs<sup>2</sup> cursada no mestrado, o contato com o ambiente de programação *Scratch* evidenciou a importância de se trabalhar com as 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.

---

<sup>1</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>2</sup> Queremos ressaltar a importância da disciplina Ensino e TICs, 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.

A partir desse contexto, foi elaborado nosso problema de pesquisa, a saber: quais saberes da docência<sup>3</sup> podem ser construídos por professores de Ciências em formação inicial, a partir de vivências com o uso da linguagem de programação visual *Scratch*?

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 da dissertação – é da vivência no desenvolvimento do produto que construímos este artigo.

Considerando o exposto, o artigo está organizado em três seções: a primeira, discute a Linguagem de Programação Visual *Scratch*”, a segunda, trata do ambiente de programação do *Scratch* - Versão 2.0; a terceira, apresenta algumas considerações sobre a aprendizagem de programação na formação de professores”. Além dessas seções são apresentados os procedimentos metodológicos para desenvolvimento da pesquisa e sua análise, bem como resultados e discussões e considerações finais.

### **Apresentando a Linguagem de Programação Visual *Scratch***

Mitchel Resnick, professor e pesquisador, no *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, inspirado na filosofia educacional construcionista consolidada por Papert ao conceber o Logo no final da década de 1960, um tipo de linguagem de programação visual que possibilita estabelecer com o computador a comunicação por meio de instruções, a fim de gerar efeitos de acordo com a intencionalidade desejada, idealizou o *Scratch* em 2003 e lançou em 2007, sob o slogan, “imaginar, programar, compartilhar”, cuja ideia é incentivar as crianças a se tornarem produtoras do conhecimento com o auxílio do computador (OLIVEIRA, 2009).

Resnick 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”.

Considerado uma linguagem de programação visual de autoria, o *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 visual, que consiste na montagem de blocos de comandos coloridos, comparando-se a um quebra-cabeça ou ao conceito do 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).

Disponível no *site* do *Scratch*<sup>4</sup> para baixar em vários idiomas, inclusive em português, o *Scratch* é voltado para o público que se encontra na faixa etária entre 8 a 16 anos, tem a finalidade de auxiliar a aprendizagem de conceitos matemáticos, desenvolver o pensamento computacional, o pensamento criativo, o raciocínio lógico e o trabalho colaborativo por meio da criação de produtos,

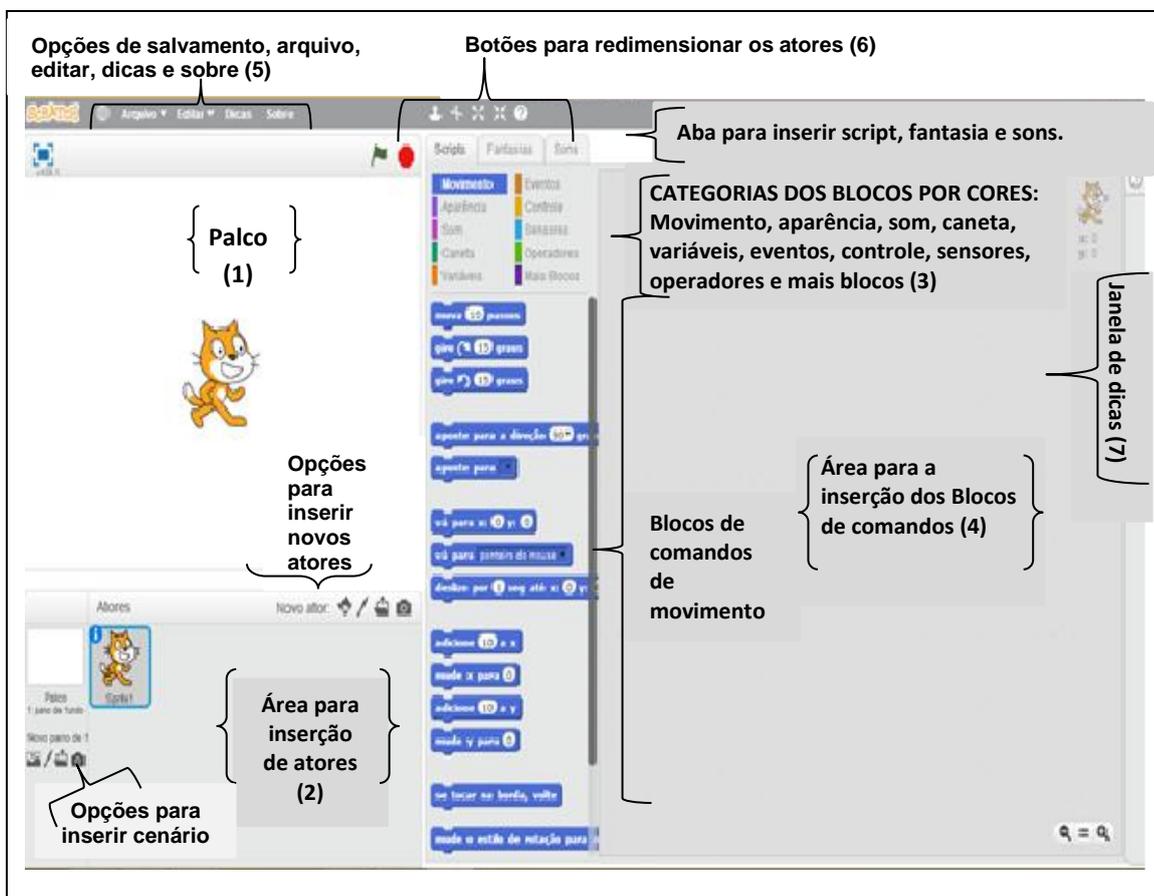
<sup>3</sup>Tais saberes, segundo a tipologia definida por Pimenta (2008), referem-se aos da experiência, dos conhecimentos específicos e pedagógicos.

<sup>4</sup> <https://scratch.mit.edu/>

tais como, histórias em quadrinhos, jogos matemáticos, animações, simulações, etc. (RIBEIRO; RODRIGUES; PEREIRA, 2014).

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

A segunda versão do *Scratch* 2.0, lançada oficialmente em Maio de 2013, utilizada durante nossa pesquisa, permite criar projetos *on-line* e *off-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 ser importados de outros arquivos ou produzidos a partir das ferramentas disponibilizadas no software (SANTOS, 2014). Ao abrirmos o ambiente de programação podemos visualizar cada elemento com suas respectivas funções, conforme mostramos na figura 1:

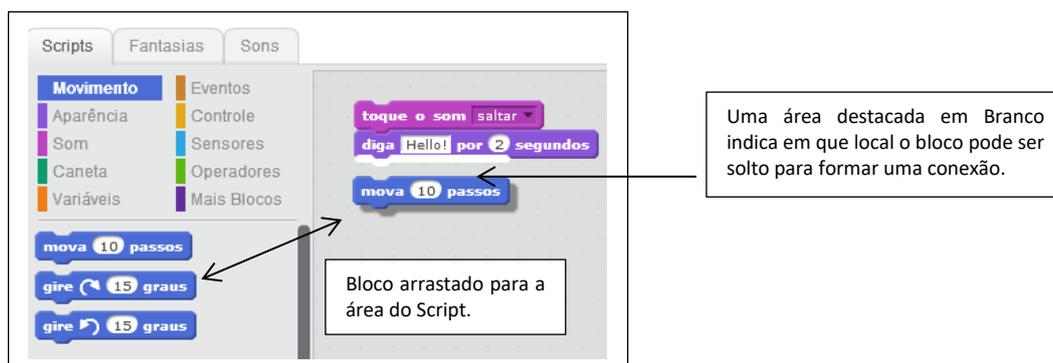


**Figura 1.** Representação do ambiente de programação do *Scratch*.

Fonte: Adaptado pelas autoras de Marji (2014).

O Palco (1) é o plano de fundo estático onde os atores executam as ações programadas pelos blocos de comandos. Na área para a inserção de atores (2), o usuário tem a opção de importar atores disponibilizados pelo próprio software, em arquivos da web ou criá-los a partir da ferramenta “*Paint*”. Ao inseri-los, a ferramenta permite a eles ter mais de uma fantasia. 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 são divididas em dez categorias (3): movimento, aparência, som, caneta, variáveis, eventos, controle, sensores e operadores e mais blocos. Na área para a inserção do roteiro (4), os blocos são arrastados, obedecendo a uma

sequência lógica de sintaxe. Podemos ver na figura 2, a seguir, um exemplo de demonstração dos blocos ao serem arrastados e encaixados:



**Figura 2.** Blocos arrastados para a área do Script.

Fonte: Marji (2014).

Ainda na figura 1, na aba opções de salvamento e edições (5) é possível criar novos projetos, carregar, salvar um projeto no computador, editar, desfazer alterações 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 (6), permite que o palco e atores sejam ajustados em proporções de tamanhos maiores e menores. E por fim, a janela de dicas (7), funciona como suporte para esclarecer eventuais dúvidas ao usuário, bem como, indica sugestões de correções para ocorrências de situações de erros sintáticos na programação.

O *site* do *Scratch* dispõe de uma comunidade *on-line* para o compartilhamento de projetos e já ultrapassa mais de 24 milhões, onde é possível fazer o download e *remixá-los*<sup>5</sup>, sendo que para isso, basta criar uma conta.

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

Apresentamos a seguir, uma breve abordagem acerca da importância da aprendizagem da linguagem de programação na formação de professores.

### **Algumas considerações sobre a aprendizagem de programação na formação de professores**

Utilizar o computador na sala de aula numa perspectiva pedagógica construcionista, em que o aluno é o construtor do conhecimento e o professor facilitador/mediador dessa aprendizagem (PRADO, 1996), configura-se como um saber necessário a ser empreendido por professores que atuam na educação básica.

Portanto, configura-se como um saber docente que deve estar presente tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores da educação básica, seja por meio de estudos ou vivências relacionadas ao uso de mídias digitais.

<sup>5</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 compartilhados eram remixes.

Para Blikstein (2008), a atividade de programação é 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. De acordo com este autor, o pensamento computacional não se traduz em saber navegar na internet, enviar e-mail ou operar softwares de textos e planilhas, tarefa realizada comumente 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 (2008)<sup>6</sup>.

Nessa perspectiva, desenvolver uma formação de professores para a vivência/aprendizagem baseada na concepção pedagógica construcionista, torna-se imperioso, no sentido de levá-los a conhecer e a experimentar outras formas de aprendizagem possibilitadas pelas TICs.

Dentre as possibilidades existentes, nesse âmbito, visualizamos a aprendizagem da linguagem de programação como ação formativa para que o professor conheça uma das formas de potencializar a aprendizagem dos conteúdos de Ciências na educação básica. 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 a referida autora, 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. Diz ainda, a autora, que esse processo é importante, pois pode favorecer ao professor tomada de consciência dos elementos que constituem a abordagem construcionista, o que permite refletir, avaliar e explicitar o seu próprio processo cíclico de aprendizagem.

Sendo assim, baseada em uma concepção de vivência e aprendizagem construcionista descrevemos a seguir a abordagem metodológica da referida ação formativa.

### **Procedimentos metodológicos**

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>7</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 (5º e 7º períodos), futuros professores, matriculados no primeiro semestre do ano de 2016, identificados pelos nomes fictícios de *Ana, Douglas, Elves, Ivo, Karina, Kedson, Luiz, Marcos, Milena e Sebastião*.

Para que pudéssemos construir os dados da pesquisa, utilizamos técnicas individuais e coletivas, que foram, roda de conversa e entrevista semiestruturada. Quanto aos instrumentos de

---

<sup>6</sup> Baseia-se no propósito de incentivar as crianças a se tornarem produtoras do conhecimento com o auxílio do computador, contrapondo-se à ideia de consumidoras de tecnologias.

<sup>7</sup> A pesquisa ocorreu durante o Estágio da Docência da pesquisadora, obrigatório para integralização de créditos no Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico.

produção de dados, utilizamos diário de bordo da pesquisadora, produção escrita individual dos participantes, questionário, gravação em áudio e vídeo.

Para 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). Considerando a amplitude de métodos possibilitada pela pesquisa qualitativa, elegemos entre os diversos métodos existentes, a pesquisa-ação, sistematizada por meio de um ciclo, concebido por Tripp (2005) como fases da ação, que são: planejamento de uma ação, sua implementação (monitoramento) e avaliação. Desse modo, baseada em uma concepção de vivência e aprendizagem construcionista, descrevemos no quadro a seguir a sequência das ações implementadas para o desenvolvimento da oficina, sustentadas no *Alinhamento Construtivo*<sup>8</sup>:

Encontros	RA <sup>9</sup>	Ações	Carga horária
1º	01	Exposição da importância da linguagem de programação na educação básica e exploração dos comandos básicos do <i>Scratch</i> .	3h
2º	02	Elaboração de alguns projetos de animações compartilhados no <i>site do Scratch (MIT)</i> para aprender Ciências (discussões e reflexões).	3h
3º		Continuação da elaboração dos projetos de animações compartilhados no <i>site do Scratch (MIT)</i> .	3h
4º	03	Estudo do texto <i>Alinhamento Construtivo</i> e socialização das reflexões e aprendizagens.	3h
5º	04	Escolha do conteúdo de Ciências (6º ao 9º ano) e acesso aos projetos do MIT <sup>10</sup> para a realização do remix.	3h
6º	05	Estudo e socialização dos eixos temáticos do PCN de Ciências Naturais - articulação com o conteúdo escolhido para a elaboração do plano de aula.	3h
7º	06	Vídeo “Conhecendo uma experiência com o <i>Scratch</i> ” e vídeo Mitch Resnick no Transformar 2014: Formação de professores para utilizar a programação na escola; Elaboração do Plano de aula.	3h
8º	07	Socialização dos planos elaborados e avaliação das ações.	3h
<b>Carga horária total</b>			<b>24h</b>

**Quadro 1.** Cronograma de execução das ações da oficina “Programação com o *Scratch* para aprender Ciências”.  
Fonte: Elaborado pelas autoras (2017).

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 (MORAES; GALIAZZI, 2011).

A ATD inicia o processo de análise com a organização e leitura dos dados construídos, denominados de *corpus* da análise textual. Após essa organização e leitura ocorrem três fases: unitarização, categorização e emergência de novos significados – interpretados à luz das teorias e interpretações atribuídas pelo pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2011).

<sup>8</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).

<sup>9</sup> Refere-se à identificação do Roteiro da Aprendizagem (RA).

<sup>10</sup> *Massachusetts Institute of Technology* – Instituto de Tecnologia de Massachusetts.

Em vista do problema da pesquisa, foram consideradas as fontes de dados abaixo, no quadro 2, cujos códigos estão descritos para facilitar à sua identificação:

Fontes de dados		CÓDIGO
Gravação oficina (percepções e opiniões, como meio de expressão de cada encontro da oficina)		GO <sub>1</sub> <sup>11</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

**Quadro 2.** Fontes de dados da pesquisa utilizados para análise.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2016.

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, explicitação das compreensões construídas durante a pesquisa.

## Discussão dos resultados

Em consonância ao saberes docentes tratados por Pimenta (2008), que são: saberes da experiência; de conhecimentos específicos; pedagógicos, explicitamos, a seguir, como a emergência desses saberes como categorias da pesquisa, organizadas a partir da Análise Textual Discursiva.

### *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, e/ou outros conhecimentos alusivos aos 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. Dessa categoria, emergiram duas categorias, tratadas a seguir: a primeira, trata do tempo na escola como elemento dificultador para utilizar o *Scratch* na aprendizagem de conteúdos; a segunda, aborda os elementos facilitadores para a utilização do *Scratch* para aprendizagem de conteúdos.

a) 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

<sup>11</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>).

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 facilitadores, mediante a reelaboração de uma animação relativa ao conteúdo fotossíntese.

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>12</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 da referida 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 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. É oportuno repensar, por exemplo, 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).

b) Saber docente: Elementos facilitadores que viabilizam a utilização do *Scratch* para aprendizagem de conteúdos

Embora os licenciandos tenham identificado elementos dificultadores<sup>13</sup> para o uso do *Scratch* na escola, há um reconhecimento na fala dos licenciandos de que é possível utilizar o

<sup>12</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.

<sup>13</sup> Dentre os elementos dificultadores citados pelos licenciandos, três são centrais: 1) o tempo de aula do professor, pois as aulas de Ciências na escola ocorrem em três tempos semanais de 50 minutos cada, sendo um tempo em três dias diferentes da semana; os espaços e computadores dos laboratórios de informática nas escolas são insuficientes para 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.

#### *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. São duas subcategorias: a primeira, que trata do conhecimento voltado para o PCN de Ciências Naturais; a segunda, que diz respeito a habilidade técnica ao operar com o *Scratch* e avaliação de suas potencialidades para a aprendizagem.

a) 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.

---

número de alunos, dado que há turmas com mais de quarenta alunos; os professores possuem um rol de conteúdos a ministrar, sendo quase um conteúdo por aula, o trabalho utilizando o *Scratch* exige mais aulas para um mesmo assunto.

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 quatro 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 desta autora 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 compartilhada 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).

b) 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 (sete licenciandos) 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. Conforme 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:

[...] 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 determinado 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).

De acordo com Costa (2012), 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*).

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.

### *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 organizado três subcategorias: a primeira, trata da aprendizagem em saber elaborar o plano de aula; a segunda, refere-se a importância da aprendizagem com a linguagem de programação visual Scratch; a terceira, mais longa, trata da implementação do Scratch na sala de aula para a produção de conhecimento pelos alunos.

a) 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, a 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 necessário 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, GO5, 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 (DB5, 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, GO5, 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, GO5, 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), baseado na concepção teórica construtivista de Piaget, reflete o saber construído por *Marcos*, que é 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, GO5, 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).

b) Saber docente: Reconhecimento da importância da aprendizagem com a linguagem de programação visual *Scratch*

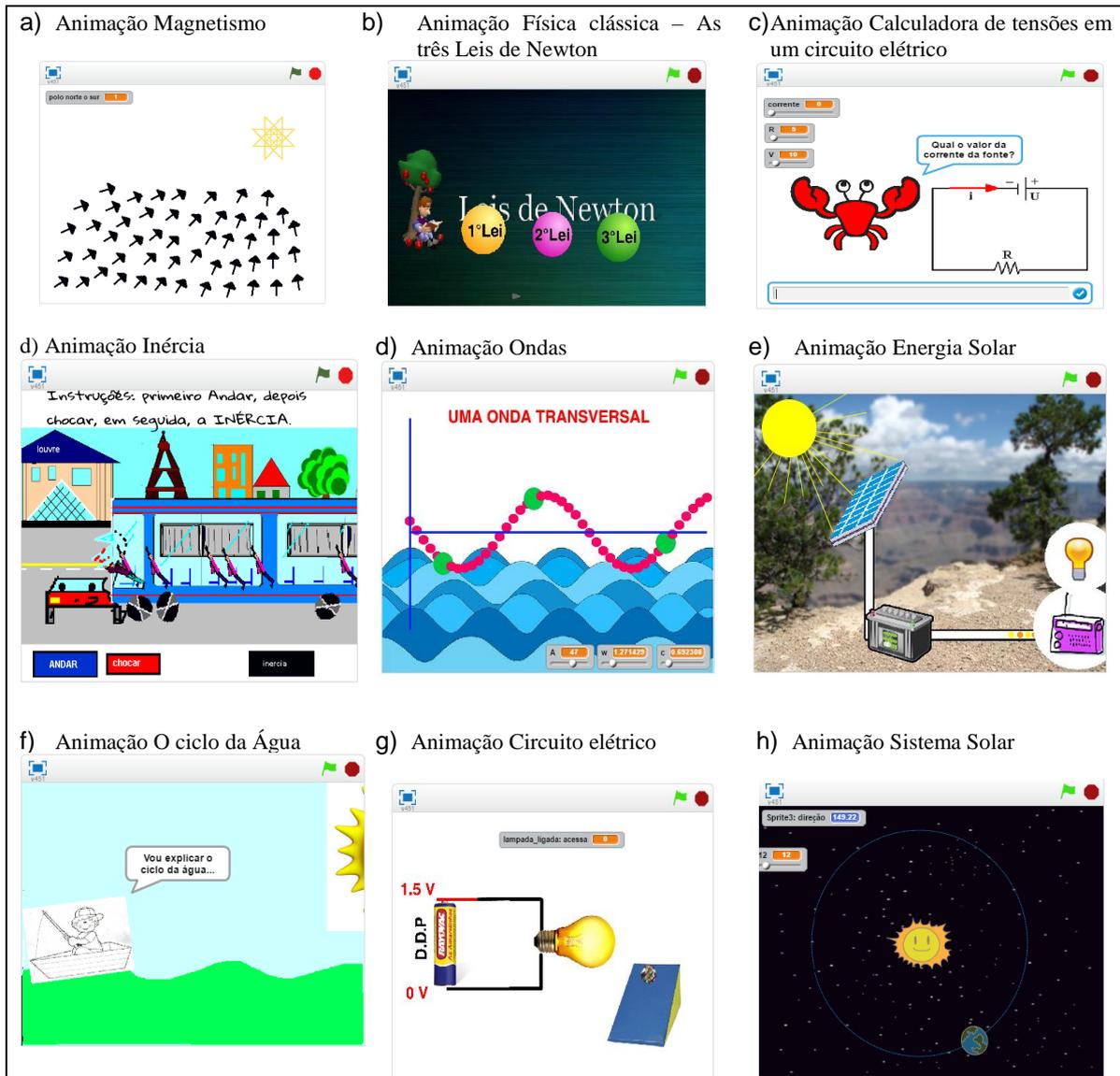
Os licenciandos reconhecem, a partir das vivências com a linguagem de programação visual *Scratch*, dois enfoques: o computacional da programação e o pedagógico (PRADO, 1996), constituindo-se assim, uma experiência de aprendizagem baseada na abordagem construcionista.

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.

Salientamos 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 3, apresentamos os projetos modificados e compartilhados no *site* da oficina e no próprio *site* do *Scratch* (MIT):



**Figura 3.** Projetos de animações modificados (*remix*) pelos licenciandos.

Fonte: Elaborado pelas autoras 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.

Nos projetos (b), (d), (e) e (f), observamos que 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.

No Projeto (a), magnetismo<sup>14</sup>, a 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).

No projeto (c), tensões em um circuito elétrico<sup>15</sup>, a animação realizava apenas o cálculo da corrente elétrica, por isso foi acrescentado cálculos de potência elétrica e resistência elétrica, possibilitando assim, o cálculo de qualquer variável, pois antes só era permitido o cálculo de uma variável (LUIZ, FOs, 10/05).

No projeto (d), inércia<sup>16</sup>, inicialmente 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).

No projeto (g), circuito elétrico<sup>17</sup>, a modificação consistiu em substituir as posições dos três objetos: pilha, lâmpada e desenho do circuito, bem como diminuir a quantidade de blocos de comandos para cada objeto, pois o projeto anterior contemplava o total de 120 blocos de comandos, tornando-o mais simples e rápido. Desse modo foi possível visualizar o mesmo efeito da animação de como ocorre um circuito elétrico. (MARCOS, FOs, 10/05).

O projeto (h), sistema solar<sup>18</sup>, mostrava todos os planetas girando em torno do sol, a modificação constituiu-se em retirar os outros planetas, deixando apenas o planeta Terra girando em torno do sol, de modo com que fosse possível focar a observação em torno do movimento elíptico de translação. (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:

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 *Milena* e *Marcos*, ao vivenciar o processo da programação, que implicou aplicar e integrar diversos conceitos, o fato de terem desenvolvido “[...] suas próprias estratégias para a solução de problemas encontrados na

<sup>14</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/109967492/>

<sup>15</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/110151215/>

<sup>16</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/110152381/>

<sup>17</sup> Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/110154558/>

<sup>18</sup> <https://scratch.mit.edu/projects/110157100/>

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 relacionadas à programação. Isso poderá 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 [...] 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, 2006), 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”.

c) Saber docente: Reconhecimento da possibilidade de implementação do Scratch na sala de aula para a construção de conhecimento pelos alunos

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 evidenciarmos 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. 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.

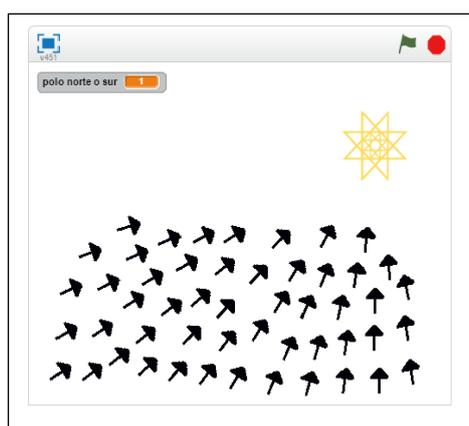
Dentre as animações remixadas pelos licenciandos, apresentamos algumas das possibilidades metodológicas, segundo as potencialidades pedagógicas identificadas nessas animações com o *Scratch* no processo de construção de conhecimentos (são quatro conteúdos exemplificados: Magnetismo, Movimento Planetário, Natureza e Propagação das Ondas; Circuito Elétrico).

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).

### Conteúdo I: 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 4, a animação remixada pelo licenciando para compor a compreensão em torno do conceito de magnetismo:



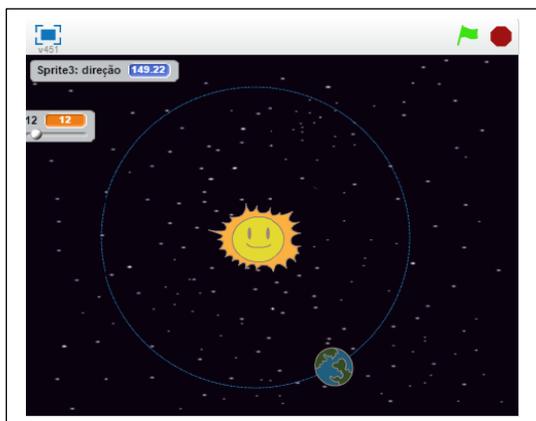
**Figura 4.** Animação Magnetismo remixada (ELVES)  
Fonte: Site do *Scratch* (MIT).

### Conteúdo II: Movimento planetário

Para a abordagem do conteúdo movimento planetário, o licenciando *Sebastião* sugere, em seu plano de aula, que sejam explorados primeiramente o que os alunos sabem sobre o 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 5, podemos visualizar a animação remixada pelo licenciando proposta como atividade de aprendizagem:



**Figura 5.** 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>19</sup>, para aprendizagem de conteúdos de Ciências, visto que, além da programação há outras possibilidades<sup>20</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.

### Conteúdo III: 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,

<sup>19</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>20</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).

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 elaboraram a proposta de animação no *Scratch*, cujo objetivo é levá-los a compreender que ondas não transportam matéria, mas energia. 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 6 demonstramos a referida equação e a programação:

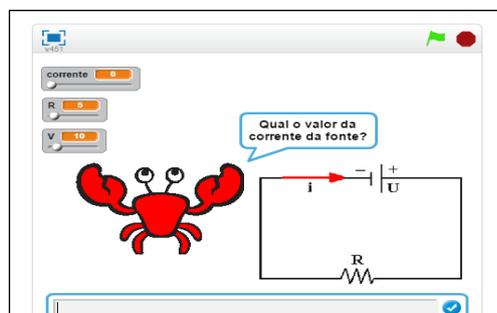


**Figura 6.** Animação e cálculo do comprimento da onda possibilitada pela programação visual *Scratch* remixada (KARINA).

Fonte: Site do *Scratch* (MIT).

#### Conteúdo IV: 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). Na figura 7, temos a animação remixada pelo licenciando como atividade de aprendizagem do conteúdo:



**Figura 7.** 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 pensada 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, GO6, 28/04).

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 do construcionismo proposto por 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

As vivências dos participantes da pesquisa, futuros professores de Ciências, com a linguagem de programação visual *Scratch* 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/o saber do trabalho na ação) e do conhecimento específico (domínio do conteúdo da disciplina a ser ensinada).

Portanto, mais do que propor ações formativas voltadas para o uso do computador na formação/prática didática de futuros professores, a pesquisa mostrou 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 a construção de saberes da docência.

Desse modo, esperamos que esta pesquisa possa ser a sinalização de um percurso para àqueles que se interessem em inserir na formação inicial de professores de Ciências (e também na formação continuada) a linguagem de programação visual *Scratch*, como possibilidade de construir saberes da docência, como sustentação formativa à prática do saber pedagógico, articulado ao saberes da experiência e ao saber do conhecimento específico, dentro de uma abordagem construcionista, no sentido de favorecer a consolidação de novas aprendizagens para a educação básica.

### Referências

- BLIKSTEIN, P. *O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação*. 2008. Disponível em: < <http://zip.net/bgsM6J>>. Acesso em: 28 jan. 2016.
- 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.
- BRESSAN, M.; AMARAL, M. 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, A. M. P. de; PÉREZ, D. G. *Formação de professores de ciências*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CARVALHO, A. M. P. de; PEREZ, D. G. 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.

COSTA, F. A. (Org.); RODRIGUEZ, C.; CRUZ, E. & F.; Sandra (2012). *Repensar as TIC na educação: o professor como agente transformador*. Santillana, 2012. Disponível em: <<https://www.slideshare.net/digitalescola/501855-001-144>>. Acesso em: 26 out. 2016.

DEMO, P. Habilidades do Século XXI. *Revista Educação Profissional*. Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, maio./ago. 2008.

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

KENSKI, V. M. *Educação E Tecnologias: o novo ritmo da informação*. São Paulo: Papyrus, 2003.

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

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

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva*. 2 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2011.

MORAN, J. M. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. 5 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

MORAN, J. M.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21. ed. São Paulo, SP: Papyrus, 2013.

OLIVEIRA, E. *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 EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 4., 2015, *Anais...* México, Chiapas, 2015.

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

PIMENTA, Selma Garrido. et al. (Org.). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 15-34.

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

RESNICK, M. 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.

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

RIBEIRO, A. da S. M.; RODRIGUES, F. de B. V. asconcelos; 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, A. *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.

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

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2014.

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

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

VEJA.COM. *Programa gratuito criado pelo MIT ensina programação para crianças*. 2013. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/tecnologia/programa-gratuito-criado-pelo-mit-ensina-programacao-para-criancas/>>. Acesso em: 10 abr. 2016.