



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**CENTRO DE CIÊNCIAS**

**CURSO DE FÍSICA**

**LUCAS MACEDO DE MESQUITA**

**USO DO *SOFTWARE SCRATCH* COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE  
FÍSICA PARA SURDOS**

**FORTALEZA**

**2018**

**LUCAS MACEDO DE MESQUITA**

**USO DO *SOFTWARE SCRATCH* COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE  
FÍSICA PARA SURDOS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva.

**FORTALEZA**

**2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- M544u Mesquita, Lucas Macedo de.  
    Uso do software Scratch como ferramenta para o ensino de Física para surdos / Lucas Macedo de Mesquita. – 2018.  
    34 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Física, Fortaleza, 2018.  
    Orientação: Prof. Dr. Marcos Antonio Araújo Silva.
1. Ensino de Física. 2. Scratch. 3. Educação dos surdos. I. Título.

CDD 530

---

**LUCAS MACEDO DE MESQUITA**

**USO DO *SOFTWARE SCRATCH* COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE  
FÍSICA PARA SURDOS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Física.

**Aprovada em 06/12/2018.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Marcos Antonio Araújo Silva (Orientador)**  
**Universidade Federal do Ceará (UFC)**

---

**Prof. Dr. Paulo de Tarso Cavalcante Freire**  
**Universidade Federal do Ceará (UFC)**

---

**Prof. Dr. Wellington de Queiroz Neves**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)**

*Ensinar não é transferir conhecimento, mas  
criar as possibilidades para a sua própria  
produção ou a sua construção.*

**Paulo Freire**

## **AGRADECIMENTOS**

**À minha família, em especial à minha mãe, ao meu pai e à minha avó Heloísa, por todo o apoio, incentivo e ajuda quando precisei.**

**Aos meus amigos, por todos os momentos em que me ajudaram nessa longa jornada, tanto nas melhores quanto nas mais difíceis situações.**

**A todo o pessoal do Instituto Filippo Smaldone, em especial aos meus alunos, por tornarem este trabalho possível.**

**A todos os funcionários da Universidade Federal do Ceará, em especial aos professores, por contribuir, de alguma forma, na minha evolução durante a graduação.**

**Ao meu orientador Prof. Dr. Marcos Antonio Araújo Silva pela atenção, cooperação e aprendizado.**

## RESUMO

Diante da importância de se utilizar imagens e outras ferramentas visuais na educação de alunos surdos, ao lecionar o conteúdo de cinemática básica durante as aulas de física em uma escola bilíngue, viu-se a necessidade da criação de um *Software* para auxiliar o professor nessa tarefa. Assim, este trabalho tem como objetivo principal avaliar qualitativamente o uso do *Scratch* como ferramenta em aulas de física para alunos surdos. Isso foi feito por meio da aplicação de um projeto produzido no *Scratch* e da verificação das opiniões dos alunos quanto ao uso desse *Software* através de um questionário. A metodologia desse trabalho é do tipo qualitativa, pois utiliza o método pesquisa-ação em que o pesquisador esteve diretamente relacionado com as pessoas e objetos de pesquisa. Os resultados mostram que os alunos aceitaram bem o uso do *Software* em sala de aula, pois melhorou os aspectos visuais e a clareza da aula, e que demonstraram interesse em ver o *Software* em outras aulas. Além disso, o *Software* facilitou as discussões sobre o tema da aula. Assim, conclui-se que o projeto feito no *Scratch* foi bastante útil ao auxiliar o professor, pois facilitou o aprendizado dos alunos e as discussões em sala, o que tornou as aulas menos tradicionais.

**Palavras chaves:** Ensino de Física. *Scratch*. Educação dos surdos.

## **ABSTRACT**

Given the importance of using images and other visual tools in the education of deaf students, in teaching the content of basic kinematics during physics classes in a bilingual school, it was necessary to create Software to assist the teacher in this task. Thus, this work has as main objective to qualitatively evaluate the use of Scratch as a tool in physics classes for deaf students. This was done through the application of a project produced in Scratch and the verification of students' opinions about the use of this Software through a questionnaire. The methodology of this work is of the qualitative type, since it uses the research-action method in which the researcher was directly related to the people and objects of research. The results show that the students accepted the use of the Software in the classroom because it improved the visual aspects and the clarity of the class and that they showed an interest in seeing the Software in other classes. In addition, the Software facilitated discussions about the theme of the lesson. Thus, it was concluded that the Scratch project was very useful in assisting the teacher, since it facilitated student learning and classroom discussions, which made classes less traditional.

**Keywords:** Teaching of Physics. Scratch. Education of the deaf.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1.1</b>	<b><i>Objetivo Geral</i> .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1.2</b>	<b><i>Objetivos Específico</i> .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Breve histórico sobre a educação dos surdos .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Importância da imagem .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3</b>	<b>Simuladores no ensino de física .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4</b>	<b>Utilização do <i>Scratch</i> .....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Local e participantes da pesquisa .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2</b>	<b>Escolha e utilização do <i>Software</i> .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3</b>	<b>O Simulador .....</b>	<b>21</b>
<b>3.4</b>	<b>Forma de coleta de dados .....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise das respostas - pergunta 01 .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise das respostas - pergunta 02 .....</b>	<b>26</b>
<b>4.3</b>	<b>Análise das respostas - pergunta 03 .....</b>	<b>26</b>
<b>4.4</b>	<b>Análise das respostas - pergunta 04 .....</b>	<b>27</b>
<b>4.5</b>	<b>Análise das respostas - pergunta 05 .....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ao trabalhar o ensino de física para alunos surdos, desde o início, nota-se a grande diferença em lecionar para este público, quando comparado ao público ouvinte, visto que é necessário o conhecimento de uma outra língua e de técnicas visuais para facilitar o aprendizado dos conteúdos, além de estar inserido em uma cultura diferente. Pois, de acordo com Skliar (2000, p. 141), "Os surdos formam uma comunidade linguística minoritária caracterizada por compartilhar uma língua de sinais, valores culturais, hábitos e modo de socialização próprios."

Moura (2011) reforça que a Libras é uma língua com características próprias, diferentes do português, e que todos os envolvidos na educação de surdos devem utilizar a Libras sempre que estiverem frente a seus alunos surdos, mesmo que a conversa seja com ouvintes. Entretanto, segundo Nascimento et al. (2015), muitas vezes, a educação dos surdos é prejudicada pela falta de material visual didático ou devido aos docentes despreparados, que lecionam seguindo o método mais tradicional de ensino.

Segundo Dias (2014), em muitas escolas o método tradicional ainda é o mais utilizado, que muitas vezes, é considerado como fator de desmotivação dos alunos, devido às poucas mudanças na forma de ensinar. De fato, Costa (2017) confirma que para muitos professores, o uso de novas ferramentas de ensino, como tecnologias, está muito distante, pois os mesmos ou não se sentem seguros ou não estão capacitados para utilização desses recursos. Assim, o professor deve buscar renovar suas estratégias de ensino para aumentar o interesse dos alunos e assim atingir seus objetivos de aprendizagem.

De acordo com Dias (2014, p. 3):

Os alunos que fazem parte da sala de aula, vivem numa sociedade de informação e, muitas vezes, dominam o uso das novas tecnologias e, tendencialmente, querem mostrar ao professor que já nada é novo. É aqui, que o professor deverá ser verdadeiramente inovador e reconhecer que é fundamental ultrapassar os obstáculos da sua prática pedagógica diária através da atualização do seu conhecimento.

Este trabalho foi desenvolvido em uma escola bilíngue para alunos surdos, na cidade de Fortaleza, na turma do 1º ano do Ensino Médio. Ao iniciar meu trabalho como professor de física para alunos surdos, eu possuía um conhecimento básico de Libras. Além disso, a escola não possuía intérprete de Libras disponível para todas as aulas, nem mesmo possuía um laboratório de ciências, visto que as turmas do ensino médio foram criadas no mesmo ano que iniciei meu trabalho naquele local. Assim, sempre buscava utilizar em sala slides com muitas imagens e vídeos, entretanto ao apresentar o assunto de cinemática, percebi

que mesmo o conteúdo sendo, muitas vezes, considerado básico para a física, apenas desenhos e imagens não eram suficientes para todos os alunos conseguirem visualizar todos os tipos de movimentos estudados.

Nesse contexto, vi a necessidade de utilizar ferramentas que ajudassem no ensino deste conteúdo. Inicialmente, busquei por Objetos de Aprendizagem do tipo simulador virtual disponíveis na internet, entretanto, muitos deles não abordavam o tema de cinemática básica. Os diversos simuladores existentes abordavam temas relacionados a tópicos específicos de cinemática, sendo muitos deles mais avançados do que o nível que estava sendo exposto.

Assim, surgiu a ideia da criação de um simulador capaz de abordar os temas mais básicos sobre o assunto em questão, privilegiando os aspectos visuais do programa. Dessa forma, utilizei, para criação desse simulador, o *Software Scratch*, visto o conhecimento que já possuía sobre essa ferramenta, a facilidade de sua utilização e de criação de programas, a liberdade de criar simuladores e jogos conforme desejasse, além da necessidade de pouco conhecimento em programação.

Além da aplicação do simulador, também foi de grande importância verificar a aceitação dos alunos surdos quanto à utilização do *Software* na sala de aula. Pois, buscar soluções na tentativa de minimizar as barreiras educacionais que dificultam o aprendizado dos alunos surdos, não envolve apenas propor um sistema computacional, se faz necessário estudar os fatores que podem influenciar o processo de aceitação ou de rejeição de um tecnologia (PRIETCH, 2014).

Este trabalho está organizado em 5 capítulos. O Capítulo 1 consiste na presente Introdução. Na Fundamentação Teórica, Capítulo 2, buscou-se citar alguns autores e apresentar um pouco da história da educação dos surdos no Brasil e no Mundo, apresentar sobre a importância da imagem para educação dos surdos, além de mostrar um pouco sobre a utilização de *Softwares* no ensino de física e ainda da utilização do *Scratch* especificamente.

O Capítulo 3 refere-se à Metodologia e ao Desenvolvimento, assim, apresenta a contextualização do trabalho: o local e o público participante da pesquisa, como foi feita a escolha e a utilização do *Software*, como funcionava o Simulador, além de apresentar a forma de coleta de dados. Já os Resultados e Discussões, Capítulo 4, apresentam os resultados obtidos na aplicação de um questionário após a utilização do *Software* em sala de aula. Isso foi feito por meio da transcrição das respostas dos alunos. Além disso, mostram as discussões sobre os resultados obtidos.

No Capítulo 5, estão apresentadas as Conclusões acerca das respostas dos alunos no questionário, mostrando os principais pontos comentados por eles. Além disso, apresenta possíveis futuros trabalhos com o simulador, de forma a melhorá-lo para outras situações.

## **1.1 Objetivos**

### ***1.1.1 Objetivo Geral***

Este trabalho tem como objetivo avaliar qualitativamente o uso do *Scratch* como ferramenta para auxiliar no ensino de cinemática básica para alunos surdos.

### ***1.1.2 Objetivos Específicos***

- a) Aplicação de um simulador produzido no *Software Scratch* nas aulas de física;
- b) Verificação das opiniões dos alunos quanto ao uso desse *Software* nas aulas por meio de questionário.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Breve histórico sobre a educação dos surdos

A educação dos surdos sempre esteve intimamente relacionada com a sociedade na qual eles estavam inseridos. Misticismo, necessidade de unificação da língua pátria, interesses políticos, diferentes concepções de surdez, são alguns fatores que influenciaram na educação dos surdos ao longo da história (PEREIRA, et al., 2011).

Segundo os mesmos autores, na Grécia antiga, filósofos consideravam a audição o canal mais importante para inteligência. Dessa forma, por não ouvirem, os surdos eram considerados desprovidos de razão, o que impossibilitava sua educação. Devido ao culto à beleza e à perfeição, uma pessoa que nascesse com algum tipo de deficiência era considerada como um peso para a sociedade, e passava por um “conselho” na qual era decidido sobre sua vida ou morte (SILVA, 2013).

Na Roma, os surdos que não falassem não tinham direito a herdar fortunas, ter propriedades nem escrever testamentos, devido à formulação do código de Justiano, no século VI, que foi base para a maioria dos sistemas legais na Europa (PEREIRA, et al., 2011). “Eram considerados incapazes de gerar seus atos, não eram considerados seres humanos e eram confundidos com o deficiente mental.” (SILVA, 2013, p 46).

No século XVI, o monge beneditino Pedro Ponce de Leon se destacou como tutor de surdos filhos de membros da corte na Espanha. Ele ensinava a se comunicar oralmente ou por escrito, ensinava a ler e rezar (SOFIATO, 2016). Além disso, o monge ensinou línguas diferentes, como o grego e o latim, além de conteúdos de física e astronomia e utilizava alfabeto manual assim como sinais usados por monges beneditinos (PAIVA, 2016).

A partir do final do século XVIII, foram fundadas escolas para surdos em diferentes países da Europa. Na França, Charles-Michel de L’Epée transformou sua própria residência na primeira escola para surdos. (SALES, 2013). Ele utilizava a língua de sinais que aprendeu com surdos carentes nas ruas de Paris. Este fato é considerado como o início da Língua de Sinais Francesa (LSF). Segundo Corrêa et al., (2014, p. 4):

Para ele, o princípio da Educação das pessoas Surdas era a possibilidade que elas possuíam em aprender a ler e a escrever por meio da Língua de Sinais, pois essa seria a melhor maneira de expressarem as suas ideias, devido a mesma ser a essência de seu processo pedagógico.

Entretanto, o método visual utilizado por L'Épée, não foi bem aceito em toda a Europa. Thomas Braidwood, na Inglaterra, e Samuel Heinicke, na Alemanha, fundaram escolas que privilegiavam a língua na modalidade oral, ou oralismo. “Heinicke acreditava que era somente aprendendo a fala articulada que a pessoa surda conseguiria uma posição na sociedade ouvinte” (PEREIRA et al., 2011, p. 9).

Sobre o oralismo, Goldfeld (1997, p. 34) afirma:

O Oralismo percebe a surdez como uma deficiência que deve ser minimizada pela estimulação auditiva. Essa estimulação possibilitaria a aprendizagem da língua portuguesa e levaria a criança surda a integrar-se na comunidade ouvinte e desenvolver uma personalidade como a de um ouvinte. Ou seja, o objetivo do Oralismo é fazer uma reabilitação da criança surda em direção a normalidade, à “não-surdez”.

De acordo com (Pereira, et al., 2011), no século XIX, até mesmo na França, o oralismo foi predominando. Em 1880, ocorreu em Milão, na Itália, o II Congresso Internacional de Educação do Surdo, onde foram reunidos profissionais em educação de surdos provenientes de diversos países, em sua grande maioria ouvintes, e foi definido o método oral como a forma exclusiva de educar os surdos nas escolas. Dessa forma, foi banido o uso da língua de sinais (SALES, 2013; SILVA, 2013).

A dominância do método oral durou quase 100 anos na Europa e América. Nesse período, surgiram os aparelhos de amplificação sonora individuais, com isso, muitos começaram a acreditar na “cura” da surdez, o que foi mais uma dificuldade para o uso da língua de sinais. Dessa forma, os surdos passavam por treinamentos de audição e fala, o que demandavam um tempo enorme e transformavam as escolas em espaços predominantemente terapêuticos, e não mais em espaços de ensino e troca de conhecimentos, o que consequentemente gerou duras críticas de educadores e alunos (PEREIRA, et al., 2011; PAIVA, 2016).

Mesmo com a proibição, os surdos ainda utilizavam a língua de sinais no seu cotidiano e dificilmente se encontrava uma escola para surdos em que não fosse usada uma comunicação por meio de sinais. (LACERDA, 1998). Além disso, Silva (2013) destaca que, em 1960, as pesquisas sobre línguas de sinais apontaram que alunos surdos filhos de pais surdos tinham melhor desempenho acadêmico do que aqueles que não tinham contato com a língua, gerando, assim, novas propostas pedagógicas em relação à educação de surdos.

Naquele mesmo ano, com a decadência do método oral, foram feitas as primeiras pesquisas linguísticas sobre a Língua de Sinais Americana (ASL, do inglês *American Sign Language*), desenvolvidas por Willian C. Stokoe e foi adotada uma nova proposta que

contemplasse os sinais na educação de surdos, a comunicação total. Segundo Lacerda (1998), a comunicação total defende que os surdos possam utilizar sinais, leitura orofacial, amplificação e alfabeto manual ao se expressarem. Sacks (1990, p. 41, grifo do autor), sobre Stokoe, afirma que:

A língua de sinais, naquela época, não era considerada uma língua propriamente dita, mas uma espécie de pantomima ou código gestual, ou talvez uma espécie de inglês estropiado expresso com as mãos. A genialidade de Stokoe foi perceber, e provar, que não era nada daquilo; que ela satisfazia todos os critérios linguísticos de uma língua genuína, no léxico e na sintaxe, na capacidade de gerar um número infinito de proposições. Em 1960, Stokoe publicou *Sign Language structure* e, em 1965, com seus colegas surdos Dorothy Carterline e Carl Croneberg, publicou *A dictionary of American Sign Language*. Stokoe convenceu-se de que os sinais *não* eram figuras, e sim complexos símbolos abstratos com uma estrutura interna complexa. Foi, então, o primeiro a buscar uma estrutura, a analisar os sinais, dissecá-los, procurar as partes constituintes.

Segundo Lacerda (1998), a comunicação total favoreceu o contato com sinais, que era proibido pelo oralismo, o que propiciou que os surdos aprendessem língua de sinais fora da escola. Paralelamente, estudos sobre língua de sinais foram se desenvolvendo e, dessa forma, foram surgindo propostas de educação bilíngue: bilinguismo, que defende a ideia de que a língua de sinais é a língua natural dos surdos. O bilinguismo sugere que os alunos entrem em contato inicialmente com a língua de sinais e em seguida com a língua da comunidade ouvinte, preferencialmente na modalidade escrita (PEREIRA, et al., 2011).

Os autores ligados ao bilinguismo percebem o surdo de forma bastante diferentes dos autores oralistas e da Comunicação total. Para os bilinguistas, o surdo não precisa almejar uma vida semelhante ao ouvinte, podendo aceitar e assumir sua surdez. O conceito mais importante que a filosofia bilíngue traz é de que os surdos formam uma comunidade, com cultura e línguas próprias (GOLDFELD, 1997, p. 42).

No Brasil, a primeira escola para surdos foi fundada em 1857 por D. Pedro II, no Rio de Janeiro. Esta foi inicialmente chamada de Imperial Instituto de Surdos-Mudos (IISM) e posteriormente recebeu o nome de Instituto Nacional de Educação de Surdos (PAIVA, 2016). A escola teve como professor o surdo francês E. Huet. Este havia sido aluno do Instituto Nacional de Paris e trouxe a língua de sinais francesa, que foi fundamental para a criação da Língua Brasileira de Sinais.

Ao longo do tempo, assim como nas escolas para surdos no mundo, a educação para surdos no Brasil acompanhou as tendências mundiais. Dessa forma, na década de 1910, o método oral foi adotado no Brasil, por influência do Congresso de Milão e seguiu-se até 1960, proibindo a utilização de gestos e sinais (PAIVA, 2016). Neste mesmo período, inicia-se o

uso da comunicação total e, em seguida, o bilinguismo, no qual segue até hoje como uma proposta de educação.

## **2.2 Importância da imagem**

Desde o nascimento, a criança utiliza a visão para recebimento de informações, percepção do ambiente ao seu redor, facilitar o aprendizado, absorção e entendimento de conhecimentos. Para a criança surda, isso é muito mais importante, pois a visão está diretamente ligada à sua cultura, aquisição de conhecimentos e socialização.

A visão para os surdos envolve, além da Língua de Sinais utilizada, muitas características em sua cultura como a atribuição de sinais pessoais para as pessoas, utilização de campainhas luminosas em salas de aula, ou em casa, utilização de chamadas de vídeos e legendas em vídeos e programas de televisão. Além disso, é de extrema importância na educação, sendo essencial a utilização de imagens e outras ferramentas visuais para facilitar o aprendizado de alunos surdos.

Segundo Reily (2003), para conseguir construir significados, o surdo, ao contato com a própria língua de sinais, necessita de referências da linguagem visual, nas quais construiu socialmente, significando sua experiência de mundo. A linguagem visual trabalha a partir de relações como a representação de relações de equivalência ou diferença, de sequência temporal ou espacial, proximidade no tempo ou no espaço. Esses conceitos são mais facilmente compreendidos com o uso de imagens do que com a linguagem verbal.

Nessa perspectiva, Falcão (2010) destaca sobre a cognição visual e a define como o processo de aprendizagem utilizando sinais com estímulos visuais, a aquisição de todo conteúdo adaptado pela língua de sinais para o sujeito surdo. Mari e Silveira (2010) ressaltam que ao se considerar o alcance perceptivo do olho, conclui-se que a cognição tem grande importância para o conhecimento humano. Pois, é por meio de formas, cores, movimentos, espaçamentos que é possível conhecer grande parte dos objetos e esses aspectos são compreendidos, em sua grande maioria, por meio da visão.

De acordo com Sofiato e Leão (2014), o uso de imagens tem sido frequente na educação contemporânea de surdos. As escolas têm usado grande variedades de imagens em seu cotidiano como fotografias, desenhos e filmes. Essa utilização de imagens na educação de surdos consolidou-se devido aos estudos sobre bilinguismo e suas implicações. A educação bilíngue está completamente ligada à cultura surda. Esta, juntamente com a pedagogia do

surdo vem, além de outras coisas, de experiências sensoriais visuais. Além disso, é por meio dos aspectos visuais que o surdo desenvolve sua cognição. (THOMA et al., 2014)

Entretanto, Reily (2003) ressalta que a imagem é usada, muitas vezes, de modo muito superficial nas escolas, de forma que a imagem tenha apenas uma função auxiliar na compreensão de um texto, funcionando como uma exemplificação ou ilustração. Não adianta apenas as imagens estarem presentes para construção de conhecimentos:

As informações explícitas, implícitas e subliminares quando não orientadas e intencionalmente cognoscitivas deixam de ser potencializadoras da percepção, pensamento, análise, reflexão, intervenção, reinvenção, representação, conceituação e apropriação. As informações passam “naturalmente” oralizadas e até sinalizadas sem que a criança surda valore, ressignifique, perceba algum valor cognoscível, algum dado, movimento ou sinal como importante.” (FALCÃO, 2010, pag. 155).

Diante disso, é importante que os professores aumentem seus conhecimentos acerca da utilização da imagem, buscando maneiras para facilitar o entendimento do aluno surdo. Nesse sentido, Lebedeff (2010) ressalta que é essencial a utilização de estratégias ou atividades visuais na educação de surdos e destaca que a imagem deve ser usada como “recurso cultural que permeia todos os campos de conhecimento e que traz consigo uma estrutura capaz de instrumentalizar o pensamento.”

### **2.3 Simuladores no ensino de física**

Visto que muitos assuntos de física são complexos e difíceis de ser visualizados, se faz necessário uma busca por alternativas para melhorar o método mais tradicional de ensino: utilizando apenas lousa e livro didático. Uma das maneiras mais procuradas pelos educadores e alunos são os laboratórios experimentais, entretanto, muitas escolas não tem acesso a essa ferramenta, ou algumas vezes não a utilizam de forma adequada. Nesse caso, surge como uma alternativa o uso do computador, com foco em simuladores, que podem tanto ser utilizados pelos estudantes, como experimentos laboratoriais, quanto pelo professor como uma forma de auxiliar em suas aulas e torna-las mais dinâmicas e visuais.

Coelho (2002) considera quatro classificações para o uso do computador no ensino de física:

- Como máquina de ensinar, seja como tutorial ou banco de questões, não sendo tão vantajoso em comparação com outros métodos mais tradicionais;
- Como ferramenta intelectual, que pode ser usado como auxiliar de laboratório, colhendo dados, traçando gráficos;

- Como instrumento de programação, no qual o estudante pode criar processos de resolução de problemas;

- Uso em simulações, sendo este tipo considerado o mais comum no Ensino de física, por servir como uma ponte entre os experimentos de laboratório e o estudo tradicional.

Os simuladores que tem como foco a visualização de fenômenos são bastante necessários, principalmente no ensino para alunos surdos, dada a importância da visualização para o seu desenvolvimento cognitivo, produção de conhecimento e entendimento do conteúdo, conforme foi exposto anteriormente.

Ao pensar em *Softwares* com foco em visualização, Souza Filho (2010) afirma que deve-se atentar ao uso de modelos visuais, que é definido como a simplificação de fenômenos complexos para auxiliar na formação de visualizações. Segundo Gilbert (2005), os modelos podem atuar como representações simplificadas de um fenômeno observado, ou como idealizações e abstrações de uma realidade imaginada com base nas captações de uma teoria.

Os modelos utilizados na ciência, por exemplo quando um grupo de cientistas chega em um consenso sobre alguma teoria, podem ser chamados de modelos científicos, como no caso do modelo atômico de Bohr. Na educação, modelos educacionais são criados para facilitar o aprendizado de determinada teoria (GILBERT, 2005). Ou no caso específico de modelos aplicados em *Softwares* para o ensino, podem ser chamados de modelos visuais, sendo de extrema importância na produção de conhecimentos, principalmente na área de ciências.

Souza Filho (2010) ressalta que o objetivo de um simulador computacional é produzir uma correspondência entre a imagem visual e os conceitos básicos que se quer apresentar e “embora a realidade apresentada no simulador seja uma realidade imaginada, os conceitos discutidos são válidos e aplicáveis, com as devidas adaptações, a situações reais” (SOUZA FILHO, 2010, p. 16).

## **2.4 Utilização do Scratch**

Dentre os mais diversos *Softwares* que podem ser utilizados como simuladores, destaca-se o *Scratch*, uma linguagem de programação que permite a criação de animações, jogos e simuladores de forma muito simples até para pessoas com pouco conhecimento em programação. Este *Software* é comumente utilizado na educação, nas mais diversas áreas,

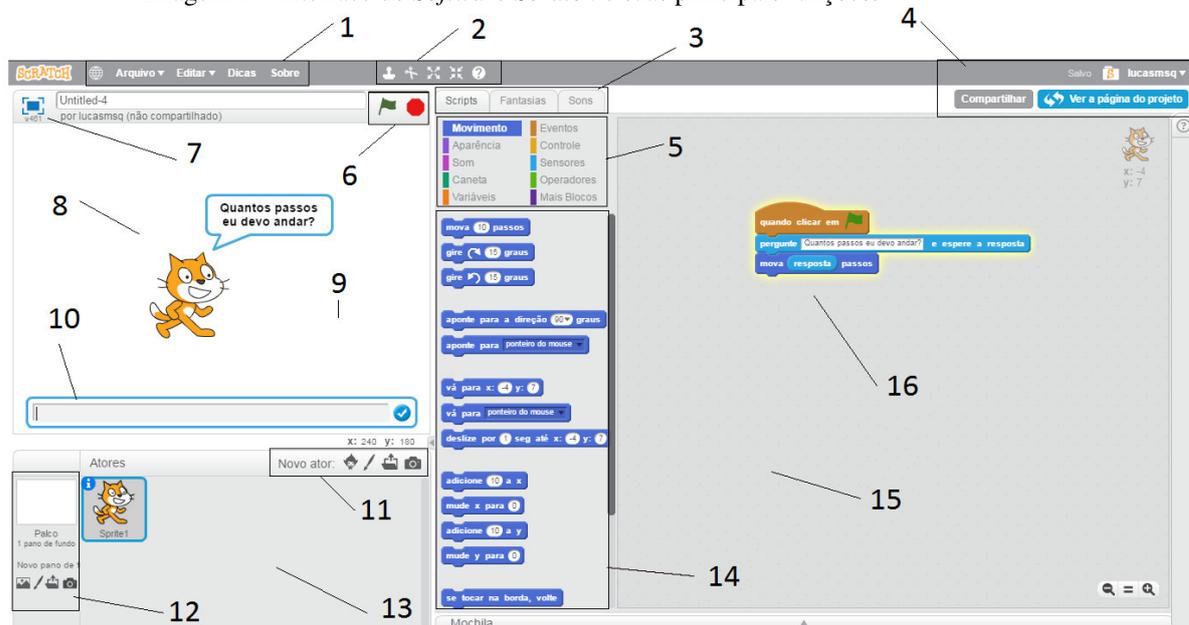
pelos professores, na criação de simuladores, ou ao elaborar atividades que permitem que os alunos trabalhem com programação enquanto realizam estudos de um determinado assunto.

O *Scratch* surgiu em 2007 no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), nos EUA, com o objetivo de ser utilizado por crianças a partir de 8 anos, mas é utilizado por pessoas de todas idades (COSTA, 2017). O *Software* utilizado em mais de 150 países está disponível em mais de 40 idiomas e pode ser encontrado na versão 2.0 tanto para uso online como para download no site <https://Scratch.mit.edu/>, no qual pode ser feito um cadastro para salvar os projetos criados, compartilhá-los ou ver projetos compartilhados por outras pessoas. (FARIAS, 2016). O *Software Scratch* é totalmente gratuito.

Ao contrário de outros tipos de programação, no *Scratch* todos os seus comandos básicos já são definidos através de blocos, e ao combinar uma dada sequência de blocos, pode-se formar comandos mais complexos e específicos para o projeto que está sendo feito. Os comandos feitos servem para controlar os atores, que podem exercer funções como mover-se, reproduzir um determinado som, desenhar, calcular, mudar de aparência, entre outros.

Na Imagem 1, está apresentada a Interface do *Scratch* com suas principais funções destacadas.

Imagem 1 – Interface do *Software Scratch* e suas principais funções.



Fonte: [https://Scratch.mit.edu/projects/editor/?tip\\_bar=home](https://Scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=home)

1. Menu principal - Mudar idioma, iniciar novo projeto, salvar projeto no computador, mostrar informações e ajuda sobre como utilizar o *Scratch*;

2. Ferramentas de cursor - Duplicar, apagar, aumentar ou diminuir um ator ou uma pilha de comandos;
3. Menu da Paleta de blocos - No botão Scripts, pode-se selecionar os tipos de blocos para utilizar. Em Fantasias, é possível editar todas as aparências do ator. Em Sons, é possível adicionar ou editar um som que se deseja utilizar;
4. Menu do usuário - Fazer *login* para permitir salvar, compartilhar ou ver projetos feitos pelo usuário;
5. Tipos de blocos - Escolher os tipos de funções dos blocos de comando;
6. Bandeira Verde e Parar - Iniciar ou parar o funcionamento do script;
7. Ator - Recebe os comandos dos blocos. É possível ter inúmeros atores diferentes, que podem ter funções diferentes ou iguais;
8. Botão de execução – Executar o projeto de forma isolada em tela cheia;
9. Palco - Local onde os atores realizam as ações;
10. Área de digitação - Local para digitar um parâmetro, caso seja requisitado dentro do script. O ator realizará a ação de acordo com a resposta e com o comando feito;
11. Botões Novo Ator - Selecionar um ator do próprio *Scratch*, abrir uma imagem do computador para ser um ator, ou desenhar um novo;
12. Botões Novo Pano de Fundo - Selecionar um pano de fundo do próprio *Scratch*, abrir uma imagem do computador para ser um pano de fundo ou desenhar um novo;
13. Lista de atores - Ver quais atores estão sendo utilizados. Ao clicar em um ator, é possível ver quais seus comandos específicos, ou editá-lo;
14. Paletas de blocos - Blocos de comandos específico que podem ser arrastados para a área de scripts, e formar uma pilha de comandos para um ator;
15. Área de Scripts - Local para montar as pilhas de comandos dos atores, pode ser expandida conforme necessário;
16. Pilha de blocos - Uma sequência de comandos feita. Como exemplo: Ao clicar na bandeira verde, o ator perguntará “quantos passos devo andar?” e a resposta será o parâmetro para o tamanho de seu movimento.

Entre as ações que o ator pode realizar, destacam-se: mover um determinado número de passos, girar x graus, mudar a direção após chegar ao fim da tela, desenhar, emitir sons para ações específicas, exibir mensagens, realizar cálculos como soma, subtração,

multiplicação, utilizar função seno, cosseno, raiz quadrada, entre outras. No *Scratch* é possível fazer comandos de loop, ou seja, repetir uma determinada ação quantas vezes forem determinadas, selecionar teclas do computador para controlar as ações do ator, fazer a verificação de uma condição antes de comandar uma ação ao ator, entre outras coisas. Todos os comandos podem ser testados de forma imediata ao apertar a bandeira verde.

### 3 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Visto que a utilização da imagem na sala de aula é de grande importância para um melhor entendimento e aprendizado dos alunos surdos, o professor, que é o próprio pesquisador e autor deste trabalho, viu a necessidade de utilizar uma ferramenta que auxiliasse no ensino de cinemática e que possuísse bastante recursos visuais. Diante disso, foi produzido um simulador no *Scratch*, de forma que fosse possível executar essa tarefa de forma simples. Este trabalho teve a intenção de verificar se o *Scratch* é adequado para auxiliar o professor ao trabalhar com alunos surdos e, além disso, saber a opinião deles quanto ao uso desse *Software* nas aulas.

A metodologia desse trabalho é do tipo qualitativa, pois utiliza o método pesquisa-ação, que, segundo Santos (2003), obriga que o pesquisador esteja diretamente relacionado com as pessoas e objetos de pesquisa. Além disso, é definida “como toda tentativa continuada, sistemática e empiricamente fundamentada de aprimorar a prática” (FELCHER et al., 2017, p. 6).

#### 3.1 Local e participantes da pesquisa

Este trabalho foi desenvolvido em uma escola bilíngue chamada Instituto Filippo Smaldone - IFS, na cidade de Fortaleza. Esta instituição possui turmas do ensino fundamental ao médio exclusivas para alunos surdos. A pesquisa foi feita durante aulas para duas turmas do 1º ano do ensino médio, cada uma possuem 5 alunos e o questionário foi respondido por 7 alunos. Por trabalhar com diversos alunos surdos, esta escola foi local ideal para essa pesquisa, pois dessa forma foi possível verificar facilmente como os estudantes reagiriam ao uso do simulador e se isso realmente poderia ser eficiente na transmissão de conhecimentos para esse público.

#### 3.2 Escolha e utilização do *Software*

Após uma pesquisa sobre os simuladores de física já existentes, foi percebido que eles não exploram boa parte dos conceitos de cinemática básica, como a diferença entre velocidades de mesmo módulo e unidades diferentes, ou até mesmo a visualização de movimentos retrógrados e progressivos entre dois corpos distintos.

A partir disso, surgiu a ideia da utilização do *Scratch*, pois se tratando de uma ferramenta de fácil manipulação, seria possível criar um simulador com os parâmetros necessários para demonstração de diversos conceitos de cinemática básica. A ideia inicial era utilizar o simulador do *Scratch* para auxiliar na explicação do conteúdo em sala de aula pelo professor, e em um outro momento utilizá-lo como um jogo no qual o aluno poderia responder a perguntas sobre o tema exposto, entretanto, para este trabalho, devido a situações adversas na escola, foi possível apenas a utilização nas explicações do conteúdo.

O simulador foi utilizado durante algumas aulas de física. As aulas foram apresentadas com uso de imagens em slides, para que fosse possível explorar ao máximo os recursos visuais, isso foi realizado utilizando um computador e projetor na própria sala de aula. Durante a utilização do *Software*, foram feitas indagações para os alunos a respeito do assunto.

Por exemplo, foi colocado uma velocidade negativa em um carro e positiva em outro, e perguntado aos alunos como seria o movimento dos carros. Em outro momento, foram colocados dois carros com velocidades de módulos iguais, entretanto um carro tinha unidades em metros por segundo e outro em quilômetros por hora, e após o movimento ser feito, foi perguntado aos alunos o motivo de um carro andar mais rápido que o outro. Dessa forma, eram geradas diversas discussões entre os alunos e diversas explicações.

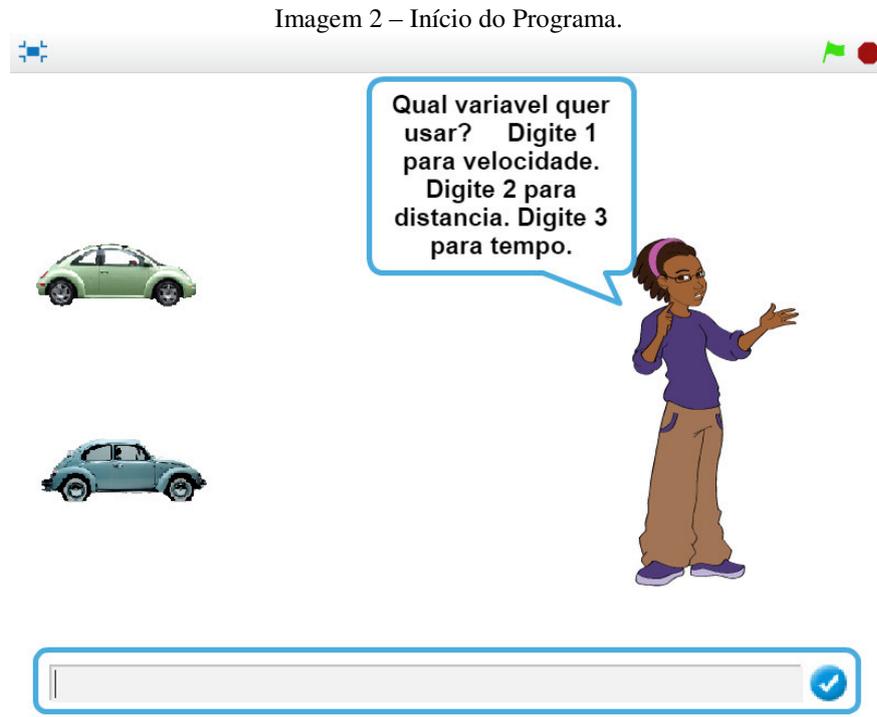
### **3.3 O Simulador**

O programa mostra dois carros, nos quais podem ser utilizados para comparações entre seus movimento diferentes. Ao iniciar o *Software* aparece uma personagem perguntando quais as variáveis o usuário deseja utilizar: para o caso de movimento sem aceleração, é possível escolher velocidade, distância ou tempo, sendo possível colocar duas dessas variáveis em ambos os carros, enquanto a outra fica oculta para permitir que o aluno possa calcular seu valor, entretanto, é possível mostrá-la a qualquer momento.

Além disso, cada variável pode ser ocultada ou exibida, de acordo com a escolha do professor, isso pode ser feito pressionando a tecla correspondente para cada variável: “P” para posição, “T” para tempo, “V” para velocidade e “A” para aceleração.

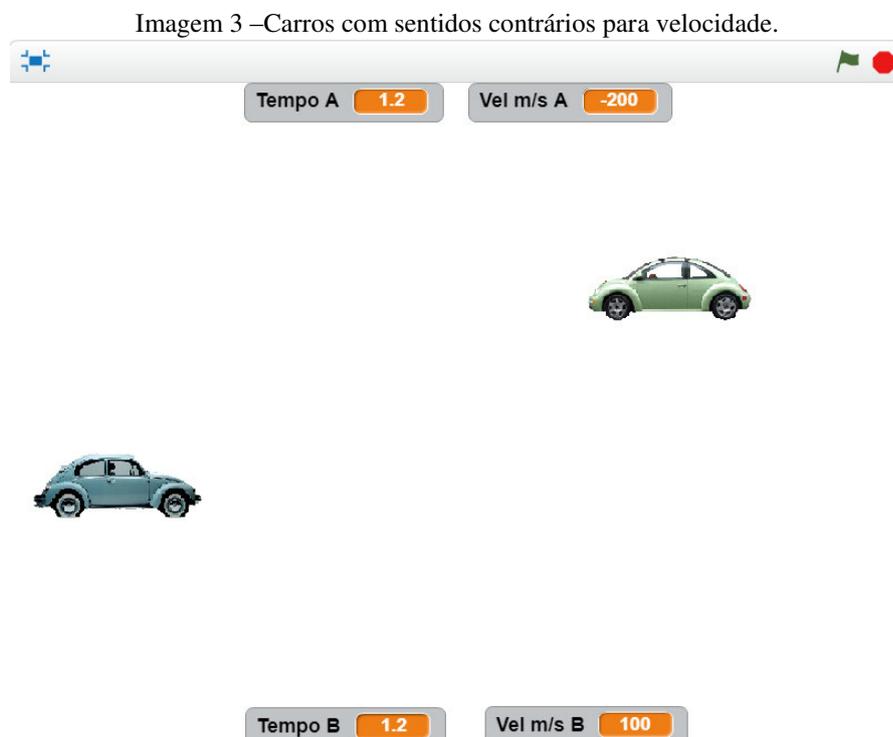
A velocidade pode ser negativa ou positiva, o que inverte o sentido do movimento do carro, e ainda pode ser dada em metros por segundo ou quilômetros por hora. A escolha é feita no início do programa.

A Imagem 2 mostra o início do programa com a pergunta da personagem.



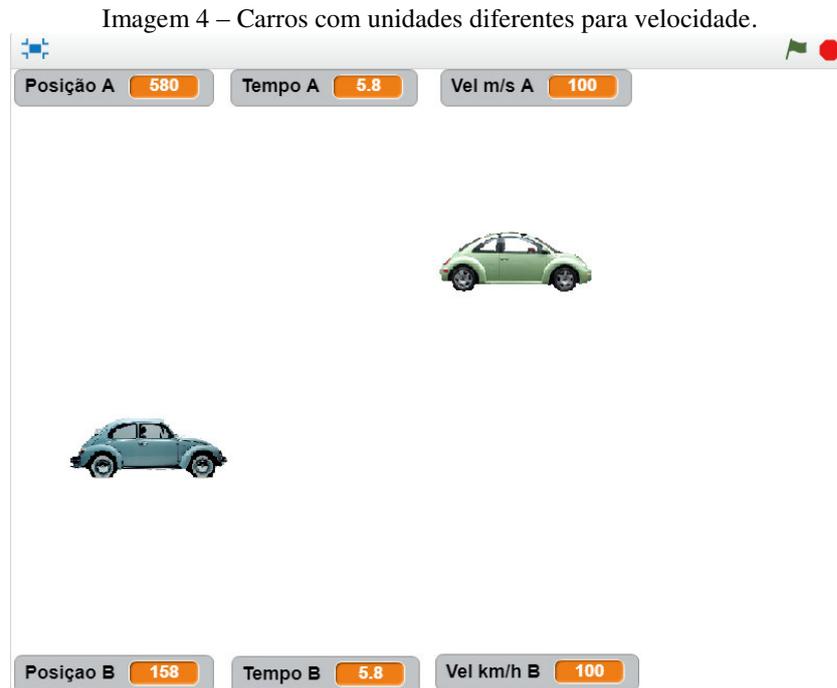
Fonte: elaborada pelo autor.

A Imagem 3 mostra os carros no programa com sentidos da velocidade diferentes.



Fonte: elaborada pelo autor.

A Imagem 4 mostra os carros com unidades diferentes para a velocidade.



Fonte: elaborada pelo autor.

Para o caso de movimento acelerado, pode-se escolher se apenas um ou ambos os carros tenham aceleração. Nesse caso, a personagem perguntará os valores para aceleração, tempo e velocidade do movimento para cada carro. A aceleração pode ser positiva ou negativa, o que pode diminuir a velocidade, e também mudar o sentido do movimento.

A Imagem 5 mostra os carros no programa utilizando aceleração.



Fonte: elaborada pelo autor.

### 3.4 Forma de coleta de dados

Para coleta de dados foi elaborado um questionário, que pode ser definido como uma observação direta extensiva, Santos (2003), e tinha como objetivo saber a opinião dos alunos sobre o programa feito no *Software Scratch* que foi utilizado como simulador nas aulas de física. A opinião dos alunos sobre o programa utilizado é muito importante, pois não é suficiente ter uma ferramenta e a mesma não ser atrativa para quem a utiliza, não respeitar suas necessidades, ou não fazer diferença na compreensão do assunto tratado, conforme destaca Prietch (2014, p. 67):

Existem diversas variáveis envolvidas no processo de escolha de uma tecnologia para uso por estudantes S/DA[surdos] considerando a educação inclusiva. Tais variáveis incluem desde fatores externos à escola até a não observância de uso de tecnologias em sala de aula regular. Considerando esse complexo cenário em que os estudantes S/DA estão inseridos no seu dia-a-dia, não basta concluir pela necessidade de uma tecnologia específica e desenvolvê-la. Faz-se necessário considerar que existe uma comunidade de usuários que precisa aceitá-la.

As questões foram aplicadas após algumas utilizações do simulador nas aulas de física, assim os alunos puderam ter um maior contato com a ferramenta. Antes da aplicação do questionário, nada foi comunicado sobre sua real função, foi pedido apenas para que eles colocassem suas opiniões em cada questão e dito que aquilo serviria para aulas seguintes. A aplicação do questionário teve o auxílio de uma intérprete de Libras, na qual ajudou a interpretar as questões e, dessa forma, não restar nenhuma dúvida e para que os respondentes pudessem ter o entendimento correto sobre as perguntas.

O questionário é composto de cinco questões, quatro contendo alternativas nas quais o aluno poderia escolher entre “concordo”, “não concordo”, ou “indiferente” e continham algumas linhas para possíveis comentários. Assim, estas questões tinham todas as alternativas de respostas possíveis, sendo todas elas bastante distintas umas das outras. A quinta questão era discursiva, de forma que os alunos poderiam comentar livremente sobre algum assunto não tratado nas questões anteriores (CHAGAS, 2010).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo estão apresentados as respostas e os resultados do questionário, juntamente a uma discussão para cada questão de acordo com as respostas dos alunos. Dessa forma, pôde-se verificar o que os alunos pensam sobre o simulador e sua utilização em aulas de física. O questionário foi respondido por sete alunos, mas nem todos responderam todas as questões. Neste trabalho, os nome dos alunos foram substituídos por letras.

### 4.1 Análise das respostas - pergunta 01

“1. Qual é a sua opinião sobre o uso do programa?”

Visto que a aceitação dos alunos é de grande importância ao se utilizar um programa em sala de aula, essa pergunta tinha como objetivo saber o que os alunos acharam sobre o simulador e tinha como opções de respostas: “gostei”, “não gostei” e “tanto faz”. Dessa forma, cada um poderia escolher a resposta que melhor correspondesse à sua opinião.

Na parte de múltipla escolha, todos os alunos responderam que gostaram do programa, demonstrando assim que o programa foi bem aceito.

Além disso, também foi dado um espaço para que os alunos pudessem complementar abertamente suas respostas.

Seguem as transcrições dos comentários:

Aluno A: “Eu gostei de usar o programa porque ele me aprende sobre a velocidade e a distância”

Aluno B: “Gostei sim conseguir desenvolvimento”

Aluno C: “Eu gosto que ensina sobre velocidade importante”

Aluno D: “Eu estou que é o sobre mesmo para de bom”

Aluno E: “Acho programa é bom, ele ajuda alunos podem aprender de velocidade e distâncias.”

Aluno F: “Eu estou é importante estudar aprender velocidade distância.”

Aluno G: “Eu quero aprendo desenvolvimento gosta.”

Conforme pode ser visto, de forma semelhante, todos os alunos comentaram que gostaram do programa, que ele ajuda a aprender sobre distância e velocidade ou que é

importante para o desenvolvimento. Isso está de acordo com a aceitação dos alunos demonstrada nas respostas múltipla escolha.

#### 4.2 Análise das respostas - pergunta 02

“2. Você acha que é importante usar esse programa nas aulas de física?”

Essa pergunta tinha como objetivo verificar se os alunos consideram importante a utilização do *Software* nas aulas de física. Na parte de múltipla escolha, essa questão tinha como opções de respostas: “sim”, “não” ou “indiferente”. Dessa forma, cada um poderia escolher a resposta que melhor correspondesse à sua opinião. Além disso, na parte discursiva da questão, foi possível verificar quais pontos eles consideraram importantes no programa ou no seu uso.

Na parte de múltipla escolha, todos os alunos responderam que consideram importante o uso do simulador nas aulas de física.

Seguem os comentários dos alunos que complementaram suas respostas:

Aluno A: “É importante usar o programa para melhorar o visual e a clareza”

Aluno B: “Sim mas rápido desenvolvimento”

Aluno C: “É verdade pois é vai aprende desenvolvimento”

Aluno D: “É verdade por causa que mais o aprende”

Aluno E: “É importante, o programa ensina-los de velocidade tem qualidade”

Aluno G: “É importante muita aprenda física precisa”

Como pode ser visto, os alunos comentaram aspectos importantes no uso do programa: ajuda no desenvolvimento, facilita o aprendizado e, como declara o Aluno A, melhora no aspecto visual e na clareza da aula. Este comentário está de acordo com a ideia de que a imagem tem grande importância para o surdo e o uso de recursos visuais “contribui com o processo de ensino e aprendizagem do aluno surdo, devido ao potencial do sentido visual” (SOFIATO, 2016, p. 789).

#### 4.3 Análise das respostas - pergunta 03

“3. Você quer que o professor use o programa de novo em outra aula de física?”

Essa pergunta tinha como objetivo verificar se os alunos gostariam que o *Scratch* fosse utilizado novamente em outras aulas de física, porém com um simulador diferente, de acordo com a matéria. Essa questão tinha como opções de respostas: “sim”, “não” e “tanto faz”. Dessa forma, cada um poderia escolher a resposta que melhor correspondesse à sua opinião.

Na parte de múltipla escolha, 5 alunos responderam que gostariam de ter novamente o *Scratch* em outras aulas, 1 respondeu que não e 1 respondeu que é indiferente.

Seguem os comentários dos alunos que complementaram suas respostas:

Aluno A: “Sim é bom usar o programa para entender melhor”

Aluno C: “Acho mais outro matéria”

Aluno D: “Eu acho que não é esse sobre por causa para do aula em outro, mas depende e talvez”

Aluno E: “Depende, acho que programa ajuda claramente mais cada vez.”

Aluno G: “Eu quero aprenda muito programa física”

Assim, percebe-se nas respostas abertas que a maioria dos alunos querem novamente a utilização do *Scratch*, entretanto de uma forma diferente, dependendo da matéria, como pode ser visto na resposta dos alunos C, D e E. Enquanto os alunos A e G querem novamente o programa, pois ajuda a entender e aprender física.

Dessa forma, pode-se notar que o interesse em usar novamente o simulador está diretamente relacionado com a utilidade que ele tem para os alunos. Pois, segundo Prietch (2014), a utilidade percebida, ou seja, o quanto uma pessoa acredita que um sistema vá ajudar na realização de uma atividade, é normalmente considerada, pelos usuários, como um dos fatores mais importantes, quando se quer utilizar novamente aquele sistema.

#### **4.4 Análise das respostas - pergunta 04**

“4. Esse programa ajudou você entender a matéria de física?”

Essa pergunta tinha como objetivo verificar se o simulador ajudou os alunos no entendimento da matéria. Essa questão tinha como opções de respostas: “sim”, “não” e “tanto faz”. Dessa forma, cada um poderia escolher a resposta que melhor correspondesse à sua opinião.

Na parte de múltipla escolha, 4 alunos responderam que sim, 2 alunos responderam com indiferença e 1 aluno não respondeu.

Seguem os comentários dos alunos que complementaram suas respostas:

Aluno A: “sim ele me ajuda entender clareza”

Aluno B: “indiferente diferente demais”

Aluno C: “Eu gosto entendi ajuda”

Aluno D: “Eu está que e ta entendi precisa um ajudar para de mim. Vai entende e isso”

Aluno E: “Sim, programa me ajuda entender”

Como mostram os comentários, alguns alunos disseram que o programa ajudou a entender a matéria. Isso está de acordo com o esperado, pois o programa tinha como função principal ajudar no aprendizado dos alunos. Além disso, um aluno comentou que concorda e que entendeu a matéria, mas precisa de alguém pra auxiliá-lo nessa tarefa. De fato, o programa sozinho não é capaz de ensinar o assunto detalhadamente, necessitando de um mediador, ou seja, o professor. Dessa forma, o *Software* enquanto auxiliar do professor necessita deste para ter uma maior utilidade. Por outro lado, um aluno comentou que foi indiferente.

#### 4.5 Análise das respostas - pergunta 05

“5. Você tem alguma outra coisa para falar sobre o uso desse programa nas aulas de física?”

Essa pergunta tinha como objetivo saber se os alunos tinham alguma outra opinião que não foi citada nas questões anteriores. Entretanto, apenas um aluno comentou:

Aluno E: “Programa é bom ajuda entender mas melhor é cálculos junta com programa ajuda mais do que programa”

Assim, percebe-se que o aluno acha o programa bom e que o ajudou a entender o conteúdo. Mas é necessário ter cálculos juntamente com o programa para se ter um melhor entendimento da matéria. De fato, o *Software* mostra as respostas, entretanto ele não mostra

os cálculos produzidos, pois isso dificultaria na clareza do programa e, por isso, são feitos separadamente com o acompanhamento de toda a turma, o que ajuda a gerar discussões durante a aula.

## 5 CONCLUSÕES

O projeto no *Software Scratch* foi aplicado durante as aulas de física para auxiliar na explicação do assunto de cinemática básica. Após algumas utilizações, com o auxílio de uma intérprete de Libras, foi aplicado um questionário com os alunos para que pudessem opinar tanto sobre a utilidade quanto sobre as futuras utilizações em outras aulas.

Com o questionário, foi possível perceber que o projeto foi bem aceito pelos alunos. Isso pôde ser visto tanto pelas respostas de múltipla escolha como pelas respostas discursivas. Os alunos comentaram que o programa os ajudou a entender os assuntos de cinemática básica e melhorou o aspecto visual e a clareza da aula. Além disso, disseram que gostariam que o *Software Scratch* fosse utilizado novamente em outras aulas, mas acompanhando o assunto que estiver sendo apresentado no momento.

Por outro lado, foi comentado por um dos alunos que apesar de ter entendido a matéria, é necessário alguém para auxiliá-lo. De fato, o programa não foi projetado para ensinar a matéria de forma independente do professor, mas sim para o auxílio deste no ensino do conteúdo. Além disso, um aluno comentou que é necessário ter cálculos juntamente com o simulador, para se ter um melhor entendimento, porém, o simulador foi projetado para não apresentar os cálculos feitos, pois isso facilita para o professor iniciar discussões em sala com os alunos sobre os dados mostrados.

Dessa forma, pode-se concluir que o projeto feito no *Software Scratch* ajudou bastante no ensino da matéria de cinemática básica para alunos surdos: seus aspectos visuais facilitaram no entendimento da matéria, e a forma que apresenta os dados em cada situação ajuda a gerar discussões durante a aula, fugindo assim da simples aula expositiva e tradicional. Além disso, com as respostas positivas dos alunos no questionário, é possível notar que o simulador foi bem aceito de um modo geral, mesmo com a simplicidade do mesmo.

Para possíveis trabalhos futuros recomenda-se:

- a) Complementação do simulador para um ensino mais aprofundado de cinemática;
- b) Criação de outros simuladores semelhantes para outros assuntos de física.

Dessa forma, o simulador utilizado poderá acompanhar a apresentação desse conteúdo de forma mais aprofundada, facilitando o trabalho do professor ao ensinar e ajudando os alunos na visualização dos movimentos. Além disso, ao criar outros simuladores

semelhantes, poderá ser possível utilizar o *Software Scratch* para auxiliar na apresentação de outros conteúdos de física.

## REFERÊNCIAS

- Chagas, Anivaldo Tadeu Roston. **O QUESTIONÁRIO NA PESQUISA CIENTÍFICA.** [2010]. Disponível em: <[https://www.fecap.br/adm\\_online/art11/anival.htm](https://www.fecap.br/adm_online/art11/anival.htm)> Acesso em: 02 ago. 2018.
- Coelho, Rafael Otto. **O Uso Da Informática No Ensino De Física De Nível Médio.** 2002. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal De Pelotas, Pelotas/Rs, 2002.
- Corrêa, Iolanda Maria Silveira. **PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: O USO DAS METODOLOGIAS DE ENSINO NA EDUCAÇÃO DE SURDOS NA SALA REGULAR.** [2014]. Disponível em: <[http://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/modalidade\\_4datahora\\_01\\_11\\_2014\\_20\\_05\\_51\\_idinscrito\\_267\\_b1de6b067fa362656bfbc3559a8f04.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/modalidade_4datahora_01_11_2014_20_05_51_idinscrito_267_b1de6b067fa362656bfbc3559a8f04.pdf)> Acesso em: 15 ago. 2018.
- Costa, Ticiano Do Rêgo. **O Uso Do Aplicativo Scratch No Ensino De Ciências: Uma Abordagem Na Formação De Professores De Física.** 2017. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Do Acre, Rio Branco, 2017.
- Dias, Tânia Maria Barroso Fernandes. **A Aprendizagem Baseada Na Resolução De Problemas Com A Utilização Do “Scratch”.** Um Estudo Com Alunos Do 8.ºano De Escolaridade No Âmbito Da Pes. 2014. Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica Portuguesa, Braga, 2014.
- Falcão, Luiz Albérico Barbosa. **SURDEZ, COGNIÇÃO VISUAL E LIBRAS: estabelecendo novos diálogos.** Ed. do Autor. Recife: Luiz Albérico, 2010.
- Farias, Fabricio De Oliveira. **O Uso Do Programa Scratch Na Abordagem Dos Conceitos Iniciais De Cinemática Para Alunos Do 1º Ano Do Ensino Médio.** Fevereiro De 2016. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal Do Amazonas/Universidade Federal Do Amazonas, Manaus, 2016.
- Felcher, Carla Denize Ott; Ferreira, André Luis Andrejew; Folmer, Vanderlei. **DA PESQUISA-AÇÃO À PESQUISA PARTICIPANTE: DISCUSSÕES A PARTIR DE UMA INVESTIGAÇÃO DESENVOLVIDA NO FACEBOOK.** 2017. Disponível em: <[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/artigo\\_id419/v12\\_n7\\_a2017.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/artigo_id419/v12_n7_a2017.pdf)> Acesso em: 22 ago. 2018.
- Gilbert, J. K. (2005) **Visualization: A Metacognitive Skill In Science And Science Education.** In: Gilbert J.K. (Eds) Visualization In Science Education. Models And Modeling In Science Education, Vol 1. Springer, Dordrecht.
- Goldfeld, Marcia. **A CRIANÇA SURDA: LINGUAGEM E CONGNIÇÃO NUMA PERSPECTIVA SOCIOINTERACIONISTA.** 2 ed. [S. l.]: Plexus, 1997.
- Lacerda, Cristina B.F. De. **Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos.** [1998]. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/26356697\\_um\\_pouco\\_da\\_historia\\_das\\_diferentes\\_abordagens\\_na\\_educacao\\_dos\\_surdos](https://www.researchgate.net/publication/26356697_um_pouco_da_historia_das_diferentes_abordagens_na_educacao_dos_surdos)> Acesso em: 15 ago. 2018.

Lebedeff, Tatiana Bolívar. **Aprendendo A Ler “Com Outros Olhos”: Relatos De Oficinas De Letramento Visual Com Professores Surdos**. 2010. Disponível Em: <<http://www2.ufpel.edu.br/fae/caduc/downloads/n36/08.pdf>> Acesso Em: 12 ago. 2018

Mari, Hugo; Silveira, José Carlos Cavalheiro Da. **Sobre A Cognição Visual**. 2010. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/scripta/article/view/4347/11275>> Acesso em: 12 ago. 2018.

Moura, Maria Cecília De. Surdez E Linguagem. In: Harrison, K. M. P.; Lacerda, C. B. F.; Lodi, A. C. B.; Goes, A. M.; Kotaki, C. S.; Caetano, J. F.; Santos, L. F.; Campos, M. L. I. L.; Moura, M. **Língua Brasileira De Sinais - Libras: Uma Introdução**. São Carlos: Ufscar, 2011. P. 13 - 29.

Nascimento, Fábio Rogério F. M. et al. **QUAIS OS DESAFIOS QUE O PROFESSOR ENFRENTA PARA ENSINAR AOS ALUNOS SURDOS?** [2015]. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/trabalho\\_ev045\\_md1\\_sa7\\_id5063\\_13082015223315.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/trabalho_ev045_md1_sa7_id5063_13082015223315.pdf)> Acesso em: 21 out. 2018.

Paiva, Vinicius Balbino. **Ensino De Física Para Alunos Surdos: Análise Da Linguagem Na Compreensão De Conceitos De Óptica Geométrica**. 2016. Dissertação (Mestrado). Centro Federal De Educação Tecnológica Celso Suckow Da Fonseca, Rio De Janeiro, 2016.

Pereira, Maria Cristina da Cunha et al. (Org.) **LIBRAS: CONHECIMENTO ALÉM DOS SINAIS**. 1 ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2011.

Prietch, Soraia Silva. **Aceitação De Tecnologia Por Estudantes Surdos Na Perspectiva Da Educação Inclusiva**. 2014. Tese (Doutorado) - Universidade De São Paulo, São Paulo, 2014.

Reily, Lucia. **AS IMAGENS, O LÚDICO E O ABSURDO NO ENSINO DE ARTE PARA PRÉ-ESCOLARES SURDOS**. In: Silva, Ivani Rodrigues; Kauchakje, Samira; Gesueli, Zilda Maria (Org.). Cidadania, Surdez E Linguagem: Desafios E Realidades. São Paulo, Editora Plexus, 2003.

Sacks, Oliver. **VENDO VOZES: Uma viagem ao mundo dos surdos**. Rio De Janeiro: Companhia Das Letras, 1990.

Sales, Elielson Ribeiro De. **A Visualização No Ensino De Matemática: Uma Experiência Com Alunos Surdos**. 2013. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2013.

Santos, Izequias Estevam dos. **TEXTOS SELECIONADOS DE TÉCNICAS DE PESQUISAS CIENTÍFICA**. 4 ed. ver., atual. e ampl. – Rio de Janeiro: Impetus, 2003.

SCRATCH. **Scratch**. 2018. Disponível em: <[https://Scratch.mit.edu/projects/editor/?tip\\_bar=home](https://Scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=home) > Acesso em: 15 set. 2018.

Silva, Jucivagno Francisco Cambuhy. **O Ensino De Física Com As Mãos: Libras, Bilinguismo E Inclusão**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Universidade De São Paulo, São Paulo, 2013.

SKLIAR, C. B. Uma perspectiva socio-histórica sobre a educação e a psicologia dos surdos. In: Carlos Skliar. (Org.). **EDUCAÇÃO e Exclusão: Abordagens Sócio-antropológicas em Educação Especial**. 2ed.Porto Alegre: Mediação, 2000, p. 105-155.

Sofiato, Cassia Geciauskas. **Ontem E Hoje: O Uso De Imagens Na Educação De Surdos**. 2016. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1471-3802.12217>> Acesso em: 27 jul. 2018.

Sofiato, Cássia Geciauskas; Leão, Gabriel B. O. S. **O USO DA ICONOGRAFIA/IMAGEM NA EDUCAÇÃO DE SURDOS: DIÁLOGOS POSSÍVEIS**. 2014. Disponível em: <<http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro3/359%20o%20uso%20da%20iconografia%20imagem%20na%20educa%3%87%3%83o%20de%20surdos%20di%3%81logos%20poss%3%8dveis.pdf>> Acesso em: 27 jul. 2018.

Souza Filho, Geraldo Felipe De. **Simuladores Computacionais Para O Ensino De Física Básica: Uma Discussão Sobre Produção E Uso**. Dezembro De 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Do Rio De Janeiro, Rio De Janeiro, 2010.

Thoma, Adriana Da Silva et al. **Relatório Sobre A Política Linguística De Educação Bilíngue – Língua Brasileira De Sinais E Língua Portuguesa**. 2014. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=56513>> Acesso em: 11 ago.2018.