

# Criação de Jogos Eletrônicos através do *Software Scratch*: Aprendizagem Criativa e Colaborativa como Fomento para Práticas STEAM

Elenise da Silva Pereira <sup>a</sup>

Leticia Azambuja Lopes <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, RS, Brasil

Recebido para publicação 25 nov. 2019. Aceito após revisão 5 maio 2020.

Editor designado: Claudia Lisete Oliveira Groenwald

## RESUMO

**Contexto:** Esta pesquisa é um recorte da dissertação de mestrado da primeira autora, portanto, será apresentado aqui, algumas percepções de alunos sobre a criação dos jogos utilizando o *software Scratch* e a percepção docente. **Objetivo:** Esta pesquisa tem o objetivo de fomentar e otimizar a aprendizagem em práticas STEAM, servindo-se da Aprendizagem Criativa e Colaborativa para a criação de jogos **Design:** A pesquisa é do tipo qualitativa exploratória. **Ambiente e participantes da pesquisa:** A equipe foi composta por 7 estudantes dos anos finais de uma escola pública no município de Alvorada, RS. A pesquisa foi desenvolvida através de oficinas no turno inverso ao das aulas. os quais desenvolveram jogos no *software Scratch* e apresentaram suas criações para as turmas dos anos iniciais da escola. **Coleta e análise de dados:** A coleta de dados deu-se a partir das respostas dos estudantes e docentes. **Resultados:** Pode-se avaliar que os estudantes construíram um aprendizado colaborativo, aproveitaram o lúdico e o pensamento criativo para transformar realidades. **Conclusões:** O desenvolvimento dos jogos proporcionou, além da aprendizagem em práticas STEAM a partir da Aprendizagem Criativa e Colaborativa, a elevação da auto estima, afetividade e trabalho colaborativo, movimentos estes que são tão necessários em comunidades com alta vulnerabilidade socioeconômica, como é o caso dos estudantes participantes da pesquisa.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Criativa; Aprendizagem Colaborativa; STEAM; *Software Scratch*.

## Electronic Game Creation through Scratch Software: Creative and Collaborative Learning as a Promotion for STEAM Practices

### ABSTRACT

**Background:** This research is an excerpt from the master's thesis of the first author, therefore, some perceptions students have of the creation of games using the Scratch software and the teachers' perception will be presented here. **Objective:** This research aims to foster and optimize learning in STEAM practices, using creative and collaborative learning, for the creation of games. **Design:** The

---

Autor correspondente: Letícia Azambuja Lopes. Email: leazambuja@gmail.com

research is exploratory qualitative. **Setting and Participants:** The team included 7 students from the final years of a public school in the municipality of Alvorada, RS, Brazil. The research was developed through workshops in the counter shift from the regular school classes. who developed games in the Scratch software and presented them to the school classes of the early years. **Data collection and analysis:** the data collection was based on the responses of students and teachers. **Results:** That students built collaborative learning, took advantage of playfulness and creative thinking to transform realities. **Conclusions:** The development of games provided, besides learning in STEAM practices from creative and collaborative learning, increased self-esteem, affectivity, and collaborative work, movements that are so necessary in communities with high socioeconomic vulnerability, as is the case of the students participating in the research.

**Keywords:** Creative Learning; Collaborative Learning; STEAM; Scratch Software.

## INTRODUÇÃO

As dificuldades na aprendizagem em Ciências e Matemática são comprovadas através do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), ou *Programme for International Student Assessment*, iniciativa de avaliação comparada, aplicada de forma amostral a estudantes matriculados a partir do 7º ano do ensino fundamental, na faixa etária dos 15 anos.

O PISA é coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), com o apoio de uma coordenação nacional em cada país participante. No Brasil, a coordenação do PISA é responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

O objetivo do PISA é produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico. A avaliação procura verificar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercer o papel de cidadãos na sociedade contemporânea.

De acordo com o PISA (2015), o desempenho dos alunos no Brasil está abaixo da média dos alunos em países da OCDE em Ciências (401 pontos, comparados à média de 493 pontos), em Leitura (407 pontos, comparados à média de 493 pontos) e em Matemática (377 pontos, comparados à média de 490 pontos).

A média do Brasil na área de Ciências se manteve estável desde 2006, o último ciclo do PISA com foco em Ciências (uma elevação aproximada de 10 pontos nas notas – que passaram de 390 pontos em 2006 para 401 pontos em 2015 – não representa uma mudança estatisticamente significativa).

Na área de Matemática, houve um aumento significativo de 21 pontos na média dos alunos entre 2003 e 2015. Ao mesmo tempo, ocorreu um declínio de 11 pontos se compararmos a média de 2012 à média de 2015.

De acordo com os resultados da OCDE (2019), no ano de 2018, o Brasil ficou entre os últimos da lista dos 79 países avaliados, mais especificamente em 57º lugar em Leitura (413 pontos, comparados à média de 487 pontos), 66º lugar em Ciências (404 pontos,

comparados à média de 489 pontos) e 70º lugar em Matemática (384 pontos, comparados à média de 489 pontos), com notas bem abaixo da média dos países participantes.

Entre os países da OCDE, o desempenho em Ciências de um aluno de nível socioeconômico mais elevado é, em média, 38 pontos superior ao de um aluno com um nível socioeconômico menor. No Brasil, esta diferença corresponde a 27 pontos, o que equivale aproximadamente ao aprendizado de um ano letivo.

Isto posto, a escola onde foi realizada a pesquisa está situada em uma comunidade considerada de alta vulnerabilidade social, apresentando elevados índices de violência e desemprego. Além disso, a receita de impostos e transferências por habitante é de apenas R\$ 778,28, colocando a cidade de Alvorada na 497ª posição (último lugar) no estado (TCE, 2018).

Com isso, há um interesse crescente entre os educadores em aumentar as oportunidades de engajar práticas STEM (sigla das palavras em inglês *Science, Technology, Engineering and Math* – Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) de forma mais ampla, visto que estas são áreas onde se percebe maior dificuldade de aprendizagem (Martin, 2015).

Além do STEM, o STEAM, sigla que inclui as Artes, é vanguardista nesse processo, pois o cérebro é também alimentado através das Artes. A sigla STEAM será aplicada nesta dissertação como um esforço para reinventar nossas escolas, comunidades e nação.

Assim sendo, não apenas a mídia computacional pode ser um veículo para concepções poderosas em Matemática, Engenharia e Ciência, mas, com a criatividade que a Arte proporciona, o STEAM deve ser uma atividade acessível nas escolas (Halverson & Sheridan, 2014).

Desta maneira, surge a seguinte questão: como o *software Scratch*, a partir da Aprendizagem Criativa e Colaborativa, pode auxiliar no fomento para práticas STEAM com um grupo de alunos dos anos finais de uma escola pública, situada em uma comunidade com alta vulnerabilidade social?

A pesquisa foi realizada através de Oficinas de Ciências e Tecnologias (OCT) extraclasse desenvolvidas pela autora, onde um grupo de alunos integrantes das OCT pôde ter contato com a linguagem de programação de forma interdisciplinar e autônoma, desenvolvendo a criação de jogos eletrônicos com a utilização do *software Scratch*.

O objetivo da pesquisa foi investigar o desenvolvimento de práticas STEAM em alunos integrantes das OCT em uma escola pública inserida em uma comunidade com alta vulnerabilidade social, a partir do *software Scratch*, aplicando a Aprendizagem Criativa e Colaborativa.

Ressalta-se que este artigo é um recorte da dissertação de mestrado da autora. Então, serão tratados aqui, apenas algumas das percepções dos alunos integrantes das OCT sobre as experiências adquiridas, e também de alguns professores sobre o trabalho e desenvolvimento dos mesmos.

## STEM/STEAM - *Science, Technology, Engineering, Arts and Math*

O termo “STEM” refere-se ao ensino e aprendizagem nos campos da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (*Science, Technology, Engineering and Math*). É um conjunto de conhecimentos técnicos essenciais para que os estudantes se preparem para uma boa posição no mercado de trabalho do século 21.

Normalmente, inclui atividades educacionais em todos os níveis de ensino - desde a pré-escola até o pós-doutorado - em ambientes formais e informais. Os formuladores de políticas federais têm um interesse ativo e duradouro na educação STEM, e o tema é frequentemente levantado nos debates sobre políticas de ciência, educação, força de trabalho, segurança nacional e política de imigração.

Em vez de ensinar as quatro disciplinas como separadas e distintas, a STEM integra-as em um paradigma de aprendizagem baseado em aplicações no mundo atual.

Longe de ser uma experiência única e bem definida, a educação STEM integrada inclui uma série de experiências diferentes que envolvem algum grau de conexão. As experiências podem ocorrer em um ou vários períodos de aula, ao longo de um currículo, ser refletidas na organização de um único curso ou de uma escola inteira, ou ser abrangidas em uma atividade extraescolar (Honey, Pearson & Schweingruber, 2014).

A integração de conceitos e práticas STEM tem a promessa de levar a um aumento do aprendizado conceitual dentro das disciplinas. Tanto para a Ciência quanto para a Matemática, o impacto sobre a aprendizagem e a realização depende da abordagem da integração e dos tipos de apoio que estão embutidos na experiência e fornecidos por meio da instrução. A educação STEM integrada também mostra a promessa de apoiar os ganhos de conhecimento em Engenharia e Tecnologia (Honey et al., 2014).

O que separa o STEM da Ciência tradicional e da Educação Matemática é o ambiente de aprendizado misto, mostrando aos estudantes como o método científico pode ser aplicado à vida cotidiana. Ensina também pensamento computacional e se concentra nas aplicações de solução de problemas do mundo atual.

Com a sociedade despertando para a necessidade de ter trabalhadores criativos e inovadores que possam competir no atual mercado de trabalho - novas habilidades de pensamento –, sentiu-se a necessidade de mudar a ênfase atual em STEM para a STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Math*), assegurando que todo cérebro é “alimentado” através das Artes (Eger, 2013).

O STEAM, incluindo as Artes e a integração de arte, tornou-se a questão limite neste esforço para reinventar nossas escolas, comunidades e nação. Para alcançar os objetivos, no entanto, precisa-se estar disponível a reinventar as escolas e o próprio conceito de educação, enfrentando todos os desafios recorrentes (Eger, 2013).

As questões multifacetadas e problemas complexos de hoje exigem profissionais que vão além do conteúdo disciplinar e pensadores criativos que podem trabalhar entre disciplinas (Mishra, Terry, Henriksen & Research Group, 2013).

O futuro do pensamento inovador nas disciplinas STEAM baseia-se em quebrar a distinção entre disciplinas tradicionalmente vistas como “criativas”, como as Artes ou a Música, e as disciplinas STEM habitualmente tidas como mais rígidas ou lógico-matemáticas (Catterall, 2002).

De acordo com, Silva e Groenwald (2018, p. 4) “a ideia por trás do STEAM na educação é romper barreiras entre disciplinas. Trata-se da interdisciplinaridade por excelência.” Além da parte técnica, a metodologia STEAM permite aprender e desenvolver características como imaginação, criatividade, pensamento crítico, adaptabilidade, colaboração, comunicação, estrutura emocional e social, habilidades culturais e sociais.

À luz disto, a STEAM tornou-se um paradigma essencial para o ensino e a aprendizagem, criativo e artisticamente infundido nas disciplinas STEM. Silva et al. (2018) a respeito disto acrescentam que

Há a ênfase no trabalho em conjunto, que propicia, a cada estudante, o desempenho de funções e atividades que utilizem e desenvolvam suas habilidades e competências contribuindo para a aprendizagem comum. Também incentiva o desenvolvimento de um pensamento crítico e dota os estudantes de uma melhor capacidade para enfrentar a complexidade do mundo. (Silva et al., 2018, p. 4)

O ensino baseado em Artes leva a um aprendizado disciplinar mais motivado, engajado e eficaz nas áreas de STEM. Em estudos realizados, o aproveitamento dos alunos foi aumentado por meio dessas práticas baseadas em Artes. Mais importante, os alunos não apenas fortaleceram seu aprendizado dentro das disciplinas, mas também entre disciplinas, por meio da oportunidade de explorar e fazer conexões entre Arte, Música, Matemática, Ciências e muito mais (Henriksen, 2014).

## **APRENDIZAGEM COLABORATIVA**

Os conceitos de Aprendizagem Colaborativa e de Aprendizagem Cooperativa muitas vezes se confundem. As diferenças e semelhanças entre os conceitos provocam uma discussão ampla e sujeita a várias interpretações no meio acadêmico atual.

A colaboração é uma filosofia de interação e um estilo de vida pessoal, enquanto a cooperação é uma estrutura de interação projetada para facilitar a realização de um objetivo ou produto final (Torres & Irala, 2014).

Nesta pesquisa é empregada a Aprendizagem Colaborativa, onde, na colaboração, o processo é mais aberto, e os participantes do grupo interagem para atingir um objetivo compartilhado. Sendo que na cooperação o processo é mais centrado, dirigido e controlado pelo professor (Matthews, Cooper, Davidson & Hawkes, 2004).

Neste caso, é uma forma de aprendizagem na qual duas ou mais pessoas aprendem algo juntas. Em uma visão mais ampla, pode-se dizer que se espera que ocorra a aprendizagem como efeito colateral de uma interação entre pares que trabalham em um sistema de interdependência na resolução de problemas ou na realização de uma tarefa proposta pelo professor.

A interação em grupos realça a aprendizagem mais do que em um esforço individual. Uma aprendizagem mais eficiente, assim como um trabalho mais eficiente, é colaborativa e social em vez de competitiva e isolada (Torres & Irala, 2014).

Ao docente não basta apenas colocar, de forma desordenada, os alunos em grupo, devendo sim criar situações de aprendizagem em que possam ocorrer trocas significativas entre os alunos e entre estes e o professor (Torres & Irala, 2014).

É na troca com outros sujeitos e consigo próprio que se vão internalizando conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a constituição de pensamentos e da própria consciência. Trata-se, pois, de um processo que caminha do plano social (relações interpessoais) para o plano individual interno (relações intrapessoais) (Vygotsky, 2001).

Este processo envolve toda uma complexidade e subjetividade humana, que difere de acordo com a realidade de cada pessoa. Salienta-se que este processo vem em oposição ao sistema de ensino dominante, baseado numa pedagogia autoritária, hierárquica e linear.

A prática da Aprendizagem Colaborativa encoraja uma socialização no processo de ensino e aprendizagem, em que indivíduos em grupos solucionam problemas e, acima de tudo, constroem juntos conhecimentos socialmente relevantes (Irala, 2005).

## **APRENDIZAGEM CRIATIVA**

As crianças de hoje enfrentarão um fluxo contínuo de novos problemas e desafios inesperados no futuro. Muito do que elas aprendem hoje cairá em desuso amanhã. Para serem bem-sucedidas, elas devem aprender a desenvolver soluções inovadoras para problemas imprevistos que, sem dúvida, surgirão em suas vidas. Seu sucesso e satisfação terão como base a capacidade de pensar e agir de maneira criativa.

Segundo o Fórum Econômico Mundial, as 10 competências que todo profissional precisará dominar até 2020 são: resolução de problemas complexos, pensamento crítico, criatividade, gestão de pessoas, coordenação, inteligência emocional, capacidade de julgamento e de tomada de decisão, orientação para servir, negociação e flexibilidade cognitiva. Assim, o conhecimento, por si só, não é suficiente: os alunos precisam aprender a usar o conhecimento com criatividade (Resnick, 2009).

De acordo com Ibáñez (2001), essa ideia de criatividade, fundada no princípio da competitividade de mercado, resulta no objetivo da escola básica em detectar e desenvolver potencialidades criativas.

Considera-se, então, que o produto criativo da aprendizagem corresponde às conexões personalizadas pelo aluno aos trabalhos diferenciados que eles constroem, desde a produção escrita, perguntas, identificação de contradições e criticidade a até mesmo soluções inusitadas encontradas no processo.

Martínez (2006, p. 90) defende que a Aprendizagem Criativa implica uma “transformação personalizada dos conteúdos a serem aprendidos, processo no qual emergem sentidos subjetivos que de forma recursiva alimentam o processo de aprender criativamente.”

Essas mudanças, embora difíceis, poderão ser possíveis a partir da ação como sujeitos e dos sentidos subjetivos que se produzem em uma situação nova e potencialmente excitante: estar contribuindo para uma aprendizagem diferenciada.

Com isso, um grupo de pesquisa do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), o *Lifelong Kindergarten*, no MIT *Media Lab*, tem desenvolvido novas estratégias para envolver os jovens em experiências de Aprendizagem Criativa, para que eles possam se desenvolver como pensadores criativos.

De acordo com Resnick (2014), a abordagem principal é baseada em quatro fatores fundamentais, chamados de “Quatro Ps da Aprendizagem Criativa” – Projetos, Parcerias, Pensar brincando e Paixão.

Esses quatro Ps enfatizam o valor da criatividade por meio da criação de projetos que sejam significativos para os alunos, de maneira lúdica e colaborativa, e são inspirados pela abordagem construcionista para a educação.

Assim sendo, o grupo *Lifelong Kindergarten* utilizou os Quatro Ps da Aprendizagem Criativa como princípios para o projeto da linguagem de programação do *software Scratch*.

## **O SOFTWARE SCRATCH**

Criado por Resnick, professor do MIT, o *Scratch* foi desenvolvido com o intuito de ensinar programação para crianças. Desde seu lançamento, em 2007, milhões de jovens de todo o mundo utilizaram o *Scratch* para programar com suas próprias ideias e para compartilhar essas criações com outras pessoas *on-line*.

O *Scratch* teve grande influência na linguagem de programação *Logo*, criada na década de 60, no mesmo espaço no MIT, por Seymour Papert. Foi um dos primeiros *softwares* de programação utilizados em projetos na educação, e vai além dela, tornando a programação mais manipulável (através dos blocos), mais significativa (dando suporte a variados projetos) e mais social (permitindo aos usuários compartilhar, recriar, comentar e colaborar com os projetos uns dos outros) (Resnick, 2014).

Assim, o *Scratch*, através de um ambiente de programação visual, multimídia e interativo, pode possibilitar as práticas em STEAM, que passam a ser usadas de forma intencional e percebidas como uma fonte de poder para alcançar projetos pessoais, através da motivação intrínseca e na busca pelo desenvolvimento do pensamento criativo.

Com este *software* busca-se o domínio da linguagem lógica, trazendo benefícios não somente ao projeto à qual pertence, mas também na sala de aula, ajudando a estabelecer relações que são importantes em todas as disciplinas escolares.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida através de Oficinas de Ciências e Tecnologias (OCT), no Laboratório de Ciências e Tecnologias (LCT) de uma escola pública do município de Alvorada, situada na Região Metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil, onde 7 alunos integrantes das OCT tiveram contato com a programação com o auxílio do *software Scratch*.

A escolha do *Scratch* se deu por ser um *software* livre, pela sua popularidade e por oportunizar a aplicação prática da linguagem eletrônica e a lógica de programação (Duarte Silveira & Borges, 2017).

O projeto iniciou com a apresentação do *Scratch* ao grupo com os *netbooks* da escola, deixando-os livres para explorar e aprender através de vídeos explicativos do site *YouTube*. O grupo trabalhou nos jogos por cerca de 4 meses, até alguns jogos ficarem totalmente prontos.

Após isto, houve um momento de apresentação dos jogos para os colegas dos Anos Iniciais da escola, onde foi possível a interação entre os integrantes das OCT e os Anos Iniciais da escola. Este dia foi denominado de “Dia de Socialização com os Anos Iniciais”.

Este momento foi organizado com a professora supervisora dos Anos Iniciais, para que todas as 8 turmas do turno da manhã, do 1º ao 4º ano, pudessem participar da apresentação, com direito a 30 minutos para cada turma jogar e conversar com os integrantes das OCT.

No percurso da investigação foi concedida a oportunidade de posicionamento dos integrantes das OCT a respeito de suas percepções sobre suas experiências aplicando a Aprendizagem Criativa e Colaborativa, bem como a percepção dos professores envolvidos, através de entrevistas.

A fim de analisar as percepções dos integrantes das OCT acerca da criação de jogos eletrônicos e a experimentação com a Aprendizagem Criativa e Colaborativa, foi aplicada uma entrevista oral contendo uma questão: Como foram suas experiências com a Aprendizagem Criativa, no processo de criação e na apresentação dos jogos?

Para verificar as percepções dos professores curriculares acerca das OCT na escola e do desenvolvimento dos integrantes, foi realizada uma entrevista oral contendo a seguinte questão: Qual sua percepção sobre o trabalho que as OCT fizeram na escola e no desenvolvimento dos alunos?

Para verificar as percepções das professoras acerca das OCT na escola e do Dia de Socialização com os Anos Iniciais, foi realizada uma entrevista oral contendo a seguinte questão: Qual sua percepção sobre o trabalho que a OCT fez na escola e sobre o Dia de Socialização?

Os entrevistados puderam responder em até uma semana através de diferentes meios: *WhatsApp*, *Messenger*, áudio, gravação de voz ou por escrito em papel, ficando a critério do participante.

Posteriormente, as respostas foram transcritas e estudadas pela análise temática de dados, visando o significado das percepções dos participantes da pesquisa em relação à temática abordada.

De acordo com Minayo (2001, p. 316), a partir deste tipo de análise é possível desvendar os “sentidos que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifique alguma coisa para o objetivo analítico visado.”

Síntese dos pontos principais da metodologia:

- Aprender programação de jogos a partir da Aprendizagem Criativa;
- Criar jogos eletrônicos utilizando o *software Scratch*;
- Aplicar conceitos básicos de STEAM nas Oficinas de Ciências e Tecnologias;
- Analisar as percepções dos alunos participantes da pesquisa acerca da criação de jogos eletrônicos;
- Verificar as percepções dos professores que acompanharam o processo.

As atividades desenvolvidas pelos estudantes contaram com a orientação da autora, que é regente da disciplina de Ciências, sob o olhar da metodologia da Aprendizagem Criativa e Colaborativa a qual propõe o processo de criatividade como uma espiral, onde os participantes da pesquisa se envolvem em todos os aspectos criativos: imaginação, criação, ludicidade, compartilhamento de ideias, reflexão acerca do que foi criado, imaginar novas possibilidades (Resnick, 2017).

A abordagem desta pesquisa foi qualitativa exploratória, cujas principais características são a atenção ao contexto, o caráter interpretativo dos discursos produzidos e a experiência da própria pesquisadora, que neste tipo de investigação se apresenta como o instrumento principal de coleta de dados, por meio da interação (Esteban, 2001).

## **PARTICIPANTES DA PESQUISA**

O grupo foi composto por 7 alunos, sendo 1 menina e 6 meninos com idades entre 12 e 15 anos, divididos entre o 6º e o 9º anos do Ensino Fundamental, de 6 turmas diferentes.

A escolha dos participantes se deu pelo interesse do aluno no tema, responsabilidade e empenho nas aulas curriculares. Também foi perguntado aos professores sobre o comportamento e desempenho dos alunos pré-selecionados em suas aulas.

Ao ser apresentado o desafio de criar jogos utilizando o *software Scratch*, todos aceitaram, fazendo estes parte da pesquisa. O grupo foi heterogêneo, formado por 4 alunos do 6º ano e 1 aluna do 7º ano de várias turmas.

Também participaram da pesquisa os professores curriculares dos integrantes das OCT, juntamente com a equipe diretiva da escola, com suas percepções acerca das OCT e do desempenho dos alunos em suas aulas após entrarem nas OCT.

Participaram também as professoras dos Anos Iniciais com suas percepções acerca do “Dia de Socialização com os Anos Iniciais”.

Quanto aos aspectos éticos da pesquisa, por se tratar de participantes menores de idade, os responsáveis pelos estudantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando seus filhos (ou menor sob sua guarda) a participarem da pesquisa.

Os estudantes autorizados por seus responsáveis e que optaram por participar, assinaram um Termo de Assentimento Livre Esclarecido. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil, via plataforma Brasil, sob o número CAAE: 91215018.0.0000.5349.

Em relação à garantia de sigilo quanto à identidade dos participantes, quando a transcrição de suas falas, cada aluno e professor foi identificado com um número. Neste caso, quando a transcrição das falas (respostas da entrevista) na análise e discussão dos resultados, os alunos foram identificados por um número correspondente, também as professoras participantes serão identificados por um número correspondente.

## **OFICINAS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS (OCT) – JANGOTECH**

A Oficina de Ciências e Tecnologias (OCT) se chamava Oficina de Robótica quando teve início em 2014, durando 2 anos. Após esse tempo, ela acabou por falta de recursos e horas livres do professor responsável.

Quando a pesquisadora teve conhecimento de que este projeto existiu na escola em que trabalha, demonstrou interesse à direção para reativá-lo, podendo também utilizá-lo como objeto de estudo da dissertação. Então, em setembro de 2018, as oficinas surgiram novamente, uma vez por semana, no contraturno das aulas (manhã e tarde).

Inicialmente, após os integrantes terem contato com a linguagem lógica através do *software Scratch*, foi solicitada por eles autorização para desmontar os *netbooks*, em função da curiosidade gerada pela existência de computadores com falhas de funcionamento abandonados em um local do laboratório.

Com a autorização da direção e mediante a retirada e baixa no sistema das placas referentes ao patrimônio do estado do Rio Grande do Sul, a equipe começou a desmontar e perceber os problemas iniciais mais simples, os quais envolviam a troca de teclados e botões. Notou-se que havia aparelhos em péssimas condições, sem possibilidade de conserto, servindo apenas para o uso de suas peças. Em média, de cada 5 computadores, 3 obtiveram pleno funcionamento.

Como nos consertos sobravam muitas peças estragadas, os próprios alunos tiveram a ideia de construir robôs com elas. Dessa forma, passaram nas turmas e solicitaram aos

colegas e a toda comunidade escolar que trouxessem para a escola peças eletrônicas estragadas que porventura possuísem, objetivando sua reutilização.

Temas relacionados à Ecologia e ao Meio Ambiente surgiram durante este processo, aflorando uma responsabilidade e um protagonismo social e ambiental. Alguns planos passaram a ser estudados, como um ponto de coleta de resíduos eletrônicos na escola, devido à percepção de que no bairro havia muitos resíduos desse tipo descartados inadequadamente em terrenos baldios e calçadas.

Atualmente, as OCT estão fixas em 2 contraturnos das aulas (manhã e tarde) por semana, porém a pesquisa foi realizada durante um período de doze meses, havendo um encontro semanal no turno da manhã, com duração de 4 horas, respeitando o horário do ensino regular da escola, durante os meses de setembro de 2018 a setembro de 2019.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão representados os números de frequência de ocorrência nas falas dos integrantes das OCT em que foram encontradas ideias referentes aos temas da pesquisa: STEAM, Aprendizagem Criativa e Aprendizagem Colaborativa. Ressalta-se que as ideias emergentes que apareceram em cada resposta podem constituir mais de uma ocorrência.

Tabela 1

*Termos encontrados nas respostas dos integrantes das OCT*

Temas	Ideias emergentes	Frequência de Ocorrência
<b>STEAM</b>	Cálculos	4
	Comandos	4
	Artes	2
	Ciências	3
	Tecnologias	3
	Matemática	3
	Raciocínio lógico	2
	Total	21
<b>Aprendizagem Criativa</b>	Projetos	9
	Parcerias	12
	Paixão	14
	Pensar brincando	6
	Criatividade	8
	Total	49
<b>Aprendizagem Colaborativa</b>	Trabalho em grupo	12
	Pensar em grupo	4
	Total	16

- Percepções dos integrantes das OCT

Após a criação e preparação, os integrantes das OCT finalizaram os jogos e responderam a questão solicitada pela pesquisadora: Como foram suas experiências com a Aprendizagem Criativa e Colaborativa, no processo de criação e na apresentação dos jogos? A seguir, excertos de algumas respostas (Figura 1).

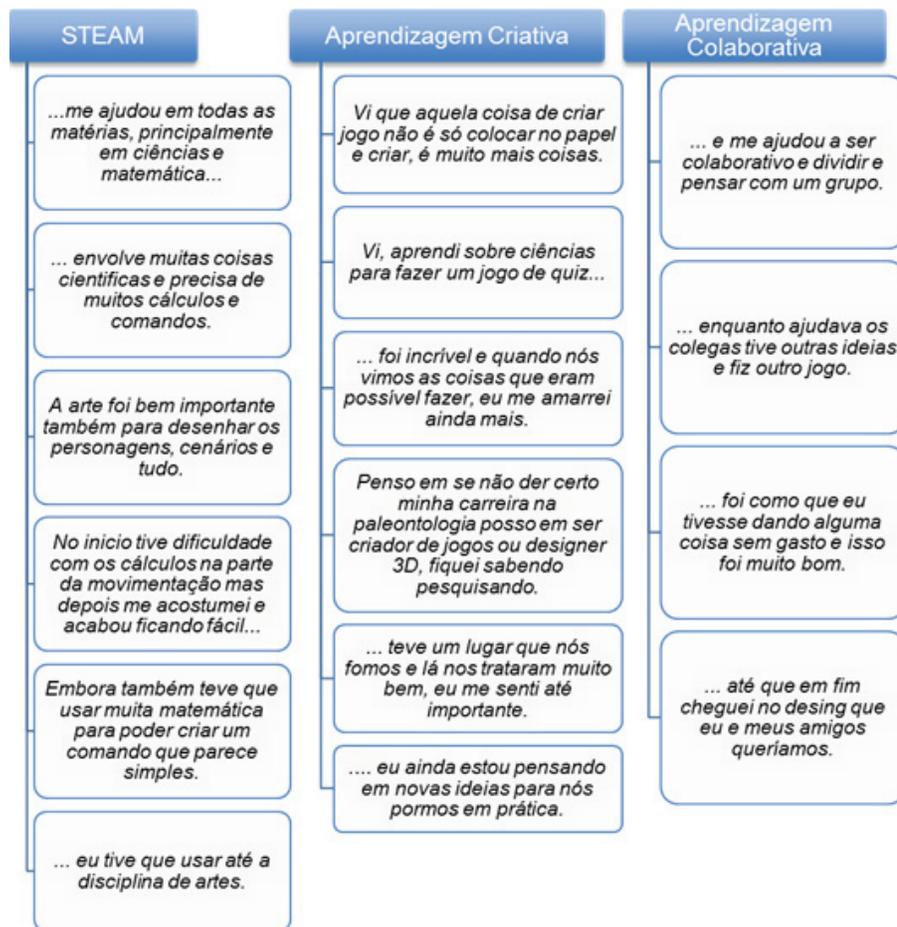


Figura 1. Excertos das respostas dos integrantes das OCT.

Ao analisar os resultados, conclui-se que as OCT e o processo de criação de jogos por meio do *Scratch* auxiliaram os alunos nas práticas STEAM. Através das suas dificuldades, pôde-se adquirir diversas habilidades, como trabalho colaborativo, pensamento lógico-matemático, desenvolvimento de relações interpessoais e intrapessoais, incluindo critérios de pesquisa, investigação e compreensão das situações encontradas.

Os integrantes relataram também que o aprendizado foi constante a partir do desenvolvimento de novas etapas, onde puderam aprender mais e melhorar os jogos partindo da própria experimentação, então a ideia de Aprendizagem Criativa foi validada.

Esses resultados estão em consonância com outras pesquisas que envolveram o *Scratch* como potencializador de aprendizagens (Sápiras, Vecchia & Maltempi, 2015; Farias & Rivera, 2017; Uchôa & Santos, 2018; Poloni, Soares & Webber, 2019).

Esta possibilidade trazida pelas Tecnologias Digitais para refletir, interagir, inventar e construir o conhecimento obtém êxito quando acompanha o discente para além da escola, fazendo com que o pensar em novas ideias seja parte de seu cotidiano (Valente, 2017).

Por intermédio do *software Scratch*, eles demonstraram também habilidades para ter acesso aos próprios sentimentos e ideias, quando um comando ou jogo apresentava erro, na solução dos problemas encontrados, favorecendo o raciocínio lógico, colocando-os em situações prazerosas ao longo da organização dos comandos e dos jogos (Zilli, 2002).

A prática da Aprendizagem Colaborativa encorajou uma socialização no processo de ensino e aprendizagem, em que todos os integrantes das OCT, em conjunto, solucionaram problemas e, acima de tudo, construíram juntos conhecimentos.

#### - Percepções das professoras dos Anos Iniciais

Serão apresentados a seguir (Figura 2), alguns excertos dos relatos das professoras das turmas dos Anos Iniciais sobre o “Dia de Socialização com os Anos Iniciais” desenvolvido pelos integrantes das OCT.



Figura 2. Excertos das percepções das professoras dos Anos Iniciais sobre o Dia de Socialização.

As professoras destacaram que os integrantes das OCT trabalharam de forma dinâmica e colaborativa durante a socialização. Na construção dos jogos e na apresentação, os alunos dos Anos Iniciais puderam desfrutar de um ambiente digital, algo incomum aos educandos participantes, conforme relatado.

Analisando estes resultados, pode-se perceber que a colaboração certamente é um eficaz meio de produção de conhecimento, transcendendo a aprendizagem de conteúdo, com a constituição do pensamento e da própria consciência.

O desenvolvimento da criatividade e a capacidade de trabalhar em equipe foram alguns dos quesitos mais apontados pelas docentes.

#### - Percepções dos professores curriculares

Para verificar as percepções dos professores curriculares dos integrantes das OCT sobre o trabalho efetuado e o desenvolvimento dos alunos, foi realizada uma entrevista contendo a seguinte questão: Qual sua percepção sobre as OCT e sobre o desenvolvimento dos alunos integrantes? Segue alguns excertos das suas respostas (Figura 3).

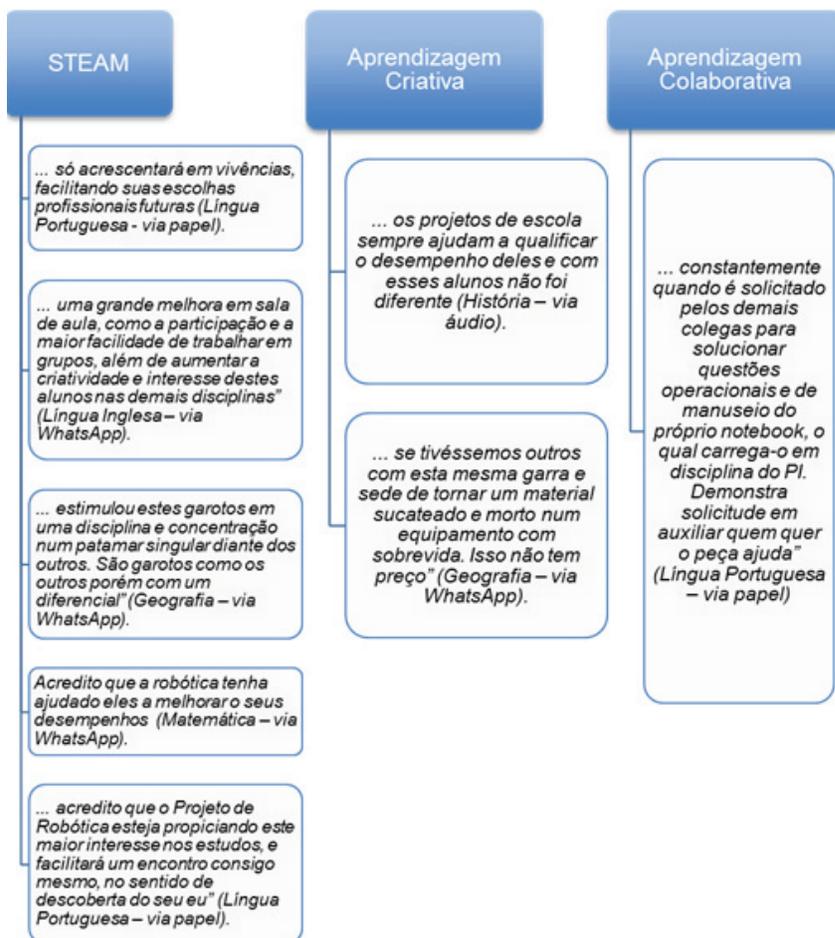


Figura 3. Excertos das percepções dos professores curriculares.

Através das percepções dos professores curriculares dos integrantes das OCT, foi bastante perceptível o progresso e evolução nas aulas, sendo visível que eles fizeram das oficinas parte de suas vidas, levando e trazendo atividades de seus lares, rompendo com a barreira casa-escola, em que o conhecimento fica confinado ao ambiente escolar.

De acordo com estes resultados, constatou-se que o *software Scratch* foi um veículo para ideias poderosas em STEAM, um importante tipo de alfabetização científica e social, estimulando também o pensamento lógico, concentração e empenho nas disciplinas.

Pôde-se constatar também a Aprendizagem Colaborativa dos integrantes das OCT com os demais colegas em sala de aula, fator que se desenvolveu e aprimorou durante as oficinas e nas socializações dos conhecimentos adquiridos, encorajados por suas experiências.

Pôde-se perceber que a metodologia utilizada na pesquisa é capaz de desenvolver e potencializar a interdisciplinaridade, auxiliando os integrantes a estabelecerem conexões. As trocas de conhecimento foram consideravelmente importantes e um grande passo para aumentar o interesse nos estudos.

Os resultados demonstraram que a Aprendizagem Criativa e Colaborativa, com o uso do *software Scratch*, possibilitou um maior rendimento, tanto na área de STEAM quanto nas demais áreas, como Língua Portuguesa, História e Geografia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos primeiros contatos com o *software Scratch*, os integrantes das OCT mantiveram uma posição individualista, sendo que uns tinham mais facilidade com os comandos do que outros. Assim, os que apresentavam dificuldades sempre pediam auxílio.

Um desafio no processo da Aprendizagem Colaborativa foi a criação de oportunidades para que houvesse a colaboração, sem ter que ser “ordenado” que fizessem algo, de forma engessada. Diante dessa situação, foi incentivado a se auxiliarem, e assim, depois de algumas aulas, já estavam se ajudando voluntariamente e construindo os jogos colaborativamente, mesmo sendo somente um autor por jogo.

Neste sentido, a posição de mediação foi essencial. Enquanto havia dúvidas, o primeiro pensamento e comportamento docente em uma aula tradicional seria responder esses questionamentos. Assim, teve-se que lidar com paciência e aguardar que eles, por si sós e com ajuda dos colegas, encontrassem as soluções para os seus problemas, fomentando o processo de Aprendizagem Colaborativa.

Sendo um dos objetivos desta pesquisa, a Aprendizagem Colaborativa e a Aprendizagem Criativa, foi evitado ao máximo fornecer respostas prontas. Foi proposto, a todo momento, que os que já tinham realizado determinado comando ajudassem aqueles que ainda não haviam conseguido, um trabalho de mediação altamente relevante para o andamento e sucesso da Aprendizagem Colaborativa.

Com esta pesquisa, aliou-se o lúdico, na criação e apresentação de jogos, ao pensamento criativo, para transformar/criar realidades, visto que o desenvolvimento dos jogos proporcionou, além da aprendizagem em práticas STEAM a partir da Aprendizagem Criativa e Colaborativa, a elevação da autoestima, afetividade e trabalho colaborativo, ações extremamente necessárias em comunidades com alta vulnerabilidade socioeconômica, como é o caso do local onde está situada a escola em que foi realizada a pesquisa.

Conquistar os alunos, chamando a atenção deles para querer e desejar o conhecimento, passa a ser mais um dos desafios que o corpo docente enfrenta nos dias atuais, pois o “mundo lá fora” os seduz a tal ponto que eles veem a escola como ultrapassada, assim como tudo que se faz dentro dela.

Ao longo da pesquisa, os integrantes das OCT foram ganhando resiliência frente às dificuldades e cultivando laços entre eles. Aprendeu-se com o erro, pesquisando, levantando hipóteses, testando, compartilhando as descobertas e informações.

Uma transformação decorrente das práticas da Aprendizagem Criativa e Colaborativa foi um maior engajamento dos integrantes. Através da conexão emocional e afetiva da construção da própria ideia, os discentes se envolveram ativamente com os conhecimentos, comportamentos e hábitos referentes ao processo.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## **DECLARAÇÕES DE CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES**

Este artigo foi elaborado e organizado pelas duas autoras. E.P. desenvolveu o referencial teórico e coletou os dados. E.P. e L.A.L. desenvolveram a metodologia, analisaram os dados e trabalharam na construção geral do artigo. L.A.L. orientou a dissertação.

## **DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS**

As autoras concordam em disponibilizar seus dados mediante solicitação razoável de um(a) leitor(a). Cabe às autoras determinar se uma solicitação é razoável ou não.

## **REFERÊNCIAS**

Catterall, J. S. (2002). Critical links: Learning in the arts and student social and academic development. *New Horizons for Learning*.

- Duarte, K., Silveira, T. & Borges, M. (2017). Abordagem para o ensino da lógica de programação em escolas do ensino fundamental II através da ferramenta *Scratch* 2.0. *Anais do Workshop de Informática na Escola*, v. 23, n. 1, p. 175.
- Eger, J. (2013). STEAM... Now!. *The STEAM Journal*, 1(1), 8. <http://scholarship.claremont.edu/steam/vol1/iss1/8>
- Esteban, M. T. (2001). *O que sabe quem erra?: reflexões sobre a avaliação e fracasso escolar*. DP & A Editora.
- Farias, F., & Rivera, J. (2017). O uso do programa *Scratch* na abordagem dos conceitos iniciais de cinemática para alunos do 1º ano do ensino médio/Using the *Scratch* Program to teaching the initial Concepts of Kinematics for junior Students in High School. *Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 9(18), 197-213.
- Halverson, E. R., & Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. *Harvard educational review*, 84(4), 495-504.
- Henriksen, D. (2014). Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. *The STEAM journal*, 1(2), 15.
- Honey, M., Pearson, G. & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research* (Vol. 500). Washington, DC: National Academies Press.
- Ibáñez, R. M. (2001). Comunicação El Aprendizaje Creativo en la Escuela: el “Problem Solving”. In *Anais do IV Congresso da AEPEC subordinado à temática: Escola, Aprendizagem e Criatividade* (Vol. 5) p. 123-131.
- Irala, E. A. F. (2005). *A comunicação mediada por computador no ensino-aprendizagem da língua inglesa: uma experiência com o programa amanda de discussões eletrônicas*. 250 f. Dissertação (mestrado em educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba. Brasil.
- Martin, L. (2015). The Promise of the Maker Movement for Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(1).
- Martínez, A. M. (2006). Criatividade no trabalho pedagógico e criatividade na aprendizagem: uma relação necessária? In: Tacca, M. C. V. R. (org.). *Aprendizagem e trabalho pedagógico*. Campinas: alínea. Cap. 4, p. 69-94.
- Martínez, A. M. (2013). Aprendizaje creativo: desafíos para la práctica pedagógica. *Revista CS*, p. 311-341.
- Matthews, R. S., Cooper, J. L., Davidson, N. & Hawkes, P. (2004). Building bridges between cooperative and collaborative learning. *Change: The magazine of higher learning*, 27(4), 35-40.
- Minayo, M. C. D. S., Deslandes, S. F., Cruz Neto, O., & Gomes, R. (2001). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. In *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*.
- Mishra, P., Terry, C. A. & Henriksen, D. (2013). Square peg, round hole, good engineering. *TechTrends*, 57(2), 22-25.
- Poloni, L., do Sacramento Soares, E. M., & Webber, C. G. (2019). Pensamento computacional no ensino médio: práticas mediadoras utilizando a linguagem *Scratch*. *RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, 17(3).

- Resnick, M. (2014). Give P's a chance: Projects, peers, passion, play. In: *Constructionism and creativity: Proceedings of the Third International Constructionism Conference*. Austrian Computer Society, Vienna. p. 13-20.
- Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten – Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. London, England: The MIT Press.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K. & Kafai, Y. B. (2009). Scratch: Programming for all. *Commun. ACM*, 52(11), 60-67.
- Sápiras, F. S., Dalla Vecchia, R., & Maltempo, M. V. (2015). Utilização do Scratch em sala de aula Using Scratch in the classroom. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 17(5), 973-988.
- Silva, L. T.; Silva, K. N.; Groenwald, C. L. O. (2018). A utilização de dispositivos móveis na educação matemática. *Educação Matemática em Revista*, 23, 59-76.
- Torres, P. L. & Irala, E. A. F. (2014). *Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento*. Curitiba: Senar, p. 61-93.
- Uchôa, J. M. S. & Santos, A. K. J. H. (2018). O Scratch e Suas Possibilidades Pedagógicas No Ensino de Língua Inglesa Pela Abordagem Dos Gêneros Do Discurso. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society, BRAJETS* 11(4), 554-563.
- Valente, J. A., Almeida, M. E. B. & Geraldini, A. F. S. (2017). Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Revista diálogo educacional*, 17(52), 455-478.
- Vygotski, L. S. (2001). *Psicologia pedagógica*. São Paulo: Martins Fontes.
- Zilli, S. D. R. (2002). *Apostila de Robótica Educacional*. Expoente Informática. Curitiba: Gráfica Expoente.