

# UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

PRÓ-REITORIA ACADÊMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

O *SOFTWARE SCRATCH* COMO FOMENTO PARA  
PRÁTICAS STEAM A PARTIR DA APRENDIZAGEM  
CRIATIVA COM ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA  
DE ALVORADA, RS

ELENISE DA SILVA PEREIRA



Canoas, 2020

# UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

## PRÓ-REITORIA ACADÊMICA

### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



ELENISE DA SILVA PEREIRA

### O *SOFTWARE SCRATCH* COMO FOMENTO PARA PRÁTICAS STEAM A PARTIR DA APRENDIZAGEM CRIATIVA COM ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE ALVORADA, RS

Defesa de dissertação apresentada no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Leticia Azambuja Lopes

Canoas, 2020

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

P436s Pereira, Elenise da Silva.

O software *Scratch* como fomento para práticas STEAM a partir da aprendizagem criativa com alunos de uma escola pública de Alvorada, RS / Elenise da Silva Pereira. – 2020.  
132 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil,  
Programa de Pós-  
Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2020.  
Orientadora: Profa. Dra. Letícia Azambuja Lopes.

1. Scratch. 2. Aprendizagem criativa. 3. Aprendizagem colaborativa. 4. STEAM. 5. Tecnologias digitais. I. Lopes, Letícia Azambuja. II. Título.

Bibliotecária responsável – Heloisa Helena Nagel – 10/981

ELENISE DA SILVA PEREIRA

O *SOFTWARE SCRATCH* COMO FOMENTO PARA PRÁTICAS STEAM A PARTIR  
DA APRENDIZAGEM CRIATIVA COM ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE  
ALVORADA, RS

Linha de pesquisa: Tecnologias de Informação e Comunicação  
para o Ensino de Ciências e Matemática (TIC)

Dissertação/tese apresentada no Programa de Pós-graduação  
em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana  
do Brasil para obtenção do título de Mestre/Doutor em Ensino  
de Ciências e Matemática.

Data de Aprovação:

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Fabiana Curtopassi Pioker-Hara  
Universidade Estadual de Campinas – Unicamp

---

Profa. Dra. Fabiana Lorenzi  
Universidade Luterana do Brasil – Ulbra

---

Profa. Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida  
Universidade Luterana do Brasil – Ulbra

---

Profa. Dra. Leticia Azambuja Lopes (Orientadora)  
Universidade Luterana do Brasil – Ulbra

Dedico este trabalho a todos e a todas que, mesmo diante do caos, desigualdades e injustiças, resistem, subvertem e inspiram!

## AGRADECIMENTOS

Neste momento eu gostaria de agradecer e prestigiar a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a conclusão desta etapa tão importante da minha vida. Cada um desempenhou um papel imprescindível nesta minha jornada.

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus e à espiritualidade pela minha vida, pela força, proteção e sabedoria concedidas.

Aos meus pais, Teresinha da Silva, mulher guerreira e exemplo de vida, e Cláudio Pereira, por todo o apoio. Gratidão eterna pelos ensinamentos, pelo incentivo e por acreditarem no meu potencial quando até mesmo eu desacreditei.

Ao meu marido, Jonatan Monteiro, companheiro de todas as horas, que me incentivou com paciência e sabedoria do início ao fim desta jornada.

À minha orientadora, Leticia Azambuja Lopes, pelos ensinamentos e encorajamento, com muita dedicação, companheirismo, confiança e competência.

Às professoras componentes da banca avaliadora, Profa. Dra. Fabiana Curtopassi Pioker-Hara, Profa. Dra. Fabiana Lorenzi e Profa. Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida, por aceitarem o convite e pelas contribuições, que certamente foram imprescindíveis para a melhoria deste trabalho.

À minha amiga-irmã, Fernanda Marques, que sempre me auxiliou e apoiou, estando ao meu lado mesmo nas horas mais difíceis.

Ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática e aos professores, que colaboraram com o meu crescimento pessoal e profissional.

Meus agradecimentos à CAPES pelo fomento da pesquisa.

Muito obrigada a todos que, de uma forma ou outra, contribuíram e torceram por mim durante este percurso!

Seduzidos pelo computador como modelo operacional da mente, esquecemos que, na realidade, os úmidos programas e peças cerebrais boiam numa poça pegajosa e latejante de produtos neuroquímicos, em nada semelhante ao silício ordenado e sanitizado que gerou a metáfora orientadora da mente.

Goleman

## RESUMO

O processo de aprendizagem se estabelece em relações entre indivíduos que darão sentidos às informações. Sendo assim, as tecnologias digitais (TD) podem contribuir para que o indivíduo saiba se posicionar frente a situações que o afetam no cotidiano, indicando que a principal missão da Educação Básica é a construção de uma cultura de direitos humanos, a fim de preparar “cidadãos plenos”. Partindo da premissa da dificuldade em aprender Ciências e Matemática, principalmente de alunos de baixo nível socioeconômico, surge a pergunta: O *software Scratch*, a partir da Aprendizagem Criativa e Colaborativa, pode ser empregado como fomento para práticas STEAM? Assim, 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 um grupo de 7 alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, de turmas diferentes, teve contato com a programação com o auxílio do *software Scratch*, com o objetivo de desenvolver competências e práticas em STEAM. Para compor os resultados, foram analisadas, por meio de entrevistas, as percepções dos integrantes das OCT e também de professores e gestores da escola. Os pilares desta proposta metodológica são Aprendizagem Criativa, Aprendizagem Colaborativa e STEAM, sendo permeada por uma perspectiva deleuziana, utilizando-se de conceitos como rizoma, em pensamento rizomático, territorialização e Corpo sem Órgãos (CsO). Deram suporte à pesquisa a Teoria Construcionista de Seymour Papert, a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner (1985), juntamente com as teorias de Vygotsky (2001) sobre Relações Pessoais. Nesta pesquisa, aliou-se o lúdico, na criação e apresentação de jogos eletrônicos, ao pensamento criativo, para transformar/criar realidades, visto que o desenvolvimento dos jogos proporcionou, além da aprendizagem em práticas STEAM, a elevação da autoestima, afetividade e trabalho colaborativo, ações extremamente necessárias em comunidades com alta vulnerabilidade socioeconômica, como no local onde foi realizada a pesquisa.

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

## ABSTRACT

The learning process is established in relationships between individuals who give meanings to information. Thus, digital technologies (TD) can assist individuals to position themselves in everyday situations, indicating that the main mission of Basic Education is the construction of a culture of human rights, aimed to the preparation of “full citizens”. Based on the assumption that learning Science and Mathematics is difficult, especially for students of low socioeconomic level, the following question arises: Can the Scratch software, through Creative and Collaborative Learning, be used to promote learning in STEAM practices? Therefore, this research was developed through Science and Technology Workshops (OCT), at the Science and Technology Laboratory (LCT) of a public school in the city of Alvorada, in the Metropolitan Region of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. In these workshops, a group of 7 students from the 6th to the 9th grade of elementary school, from different classes, had contact with the programming language, through the Scratch software, with the aim of developing skills and practices in STEAM. For the elaboration of the results, the perceptions of the participants of the workshops, as well as of teachers and school managers, were analyzed through interviews. The pillars of this methodological proposal are Creative Learning, Collaborative Learning and STEAM, and it is permeated by a Deleuzian perspective, using concepts such as rhizome, in rhizomatic thinking, territorialization and Body without Organs (BwO). The research was based on Seymour Papert's Constructionism Theory, Gardner's Theory of Multiple Intelligences (1985) and Vygotsky's (2001) theories on Personal Relationships. In this research, the entertaining aspect, in the creation and presentation of electronic games, was combined with creative thinking to transform/create realities, since the development of games provided, in addition to the learning in STEAM practices, the increase of self-esteem, affection and collaborative work, which are so necessary in communities with high socioeconomic vulnerability, as those living in the place where the research was developed.

Keywords: Scratch; Creative Learning; Collaborative Learning; STEAM; Digital Technologies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução das notas do Brasil .....	15
Figura 2 – Inteligências Múltiplas de Gardner .....	27
Figura 3 – As 10 competências que todo profissional precisará dominar .....	38
Figura 4 – Quatro Ps da Aprendizagem Criativa .....	40
Figura 5 – Tela inicial do <i>software Scratch</i> .....	42
Figura 6 – Área de comandos do <i>Scratch</i> .....	43
Figura 7 – Elementos da tela inicial do <i>Scratch</i> .....	44
Figura 8 – Blocos de comandos .....	44
Figura 9 – Competências Gerais da BNCC .....	45
Figura 10 – Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental. .....	46
Figura 11 – Competências Específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental .....	47
Figura 12 – Síntese dos pontos principais da metodologia .....	51
Figura 13 – Etapas da pesquisa quanto aos resultados .....	54
Figura 14 – Meios em que os dados foram coletados .....	55
Figura 15 – Excertos das percepções dos integrantes das OCT .....	65
Figura 16 – Competências da BNCC identificadas nas percepções dos integrantes das OCT .....	69
Figura 17 – Termos encontrados nas percepções dos integrantes das OCT .....	70
Figura 18 – Excertos das percepções dos professores curriculares .....	71
Figura 19 – Excertos das percepções dos gestores da escola .....	73
Figura 20 – Excertos das percepções dos integrantes das OCT sobre o Dia de Socialização com os Anos Iniciais .....	75
Figura 21 – Excertos das percepções das professoras dos Anos Iniciais sobre o Dia de Socialização .....	77
Figura 22 – Excertos das percepções dos organizadores do <i>Scratch Day</i> .....	81
Figura 23 – Competências Gerais da BNCC encontradas nas percepções dos professores .....	82
Figura 24 – Competências Específicas de Ciências da Natureza encontradas nas percepções dos professores .....	83
Figura 25 – Competências Específicas de Matemática encontradas nas percepções dos professores .....	84
Figura 26 – Tela inicial do jogo <i>Take the Ball</i> .....	125
Figura 27 – Tela do jogo <i>Take the Ball</i> .....	125
Figura 28 – Tela inicial do jogo <i>Capture as Bolas</i> .....	126
Figura 29 – Tela do jogo <i>Capture as Bolas</i> .....	126
Figura 30 – Tela inicial do jogo <i>Star Wars</i> .....	127
Figura 31 – Tela do jogo <i>Star Wars</i> .....	127
Figura 32 – Tela do jogo <i>Dino</i> do Google .....	128
Figura 33 – Tela do jogo <i>Dragons</i> .....	128
Figura 34 – Tela da segunda fase do jogo <i>Dragons</i> .....	129

Figura 35 – Tela do jogo Labirinto do Yuri .....	129
Figura 36 – Tela com dicas para jogar o jogo Labirinto do Yuri .....	130

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>1 A PESQUISA</b> .....	<b>17</b>
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.2 OBJETIVOS .....	17
1.2.1 Objetivo Geral .....	17
1.2.2 Objetivos Específicos .....	17
1.3 JUSTIFICATIVA .....	18
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
2.1 PENSAMENTO RIZOMÁTICO.....	19
2.2 TEORIAS DE APRENDIZAGEM .....	25
2.2.1 Construcionismo – Seymour Papert.....	26
2.2.2 Inteligências Múltiplas – Howard Gardner .....	27
2.2.3 Relações Pessoais – Lev Vygotsky .....	29
2.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO .....	29
2.3.1 Territorialização das Tecnologias Digitais no Ensino do Ponto de Vista Rizomático .....	31
2.4 STEAM - SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ARTS AND MATH.....	33
2.5 APRENDIZAGEM COLABORATIVA.....	36
2.6 APRENDIZAGEM CRIATIVA .....	37
2.7 O SOFTWARE SCRATCH.....	41
2.8 COMPETÊNCIAS DA BNCC.....	45
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>50</b>
3.1 SUPORTE METODOLÓGICO .....	51
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	52
3.2.1 Quanto à Abordagem.....	52
3.2.2 Quanto à Natureza.....	53
3.2.3 Quanto aos Procedimentos.....	53
3.2.4 Quanto à Análise dos Resultados .....	54
3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	55
3.4 OFICINA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS (OCT).....	56
3.5 APLICAÇÃO DA PESQUISA.....	58
3.6 RECURSOS PARA COLETA DE DADOS .....	58
3.6.1 Quanto ao Perfil dos Integrantes das OCT .....	59
3.6.2 Percepção dos Integrantes das OCT .....	60
3.6.3 Percepção das Professoras dos Anos Iniciais .....	60
3.6.4 Percepção dos Professores Curriculares e Gestores da Escola .....	60
<b>4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO</b> .....	<b>61</b>
4.1 LOCAL DA PESQUISA .....	61
4.2 ETAPAS DE ENSINO NA ESCOLA SEGUNDO DADOS DO CENSO/2017 .....	61
4.3 INFRAESTRUTURA SEGUNDO DADOS DO CENSO/2017 .....	61
4.4 CONTEXTO DO MUNICÍPIO DE ALVORADA, RS .....	62

4.5 EDUCAÇÃO .....	62
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>63</b>
5.1 ETAPA 1: PERFIL DOS ALUNOS DAS OCT .....	63
5.2 ETAPA 2: OCT .....	64
<b>5.2.1 Percepções dos Integrantes das OCT .....</b>	<b>64</b>
<b>5.2.2 Percepções dos Professores Curriculares .....</b>	<b>70</b>
<b>5.2.3 Percepções dos Gestores .....</b>	<b>73</b>
5.3 ETAPA 3: SOCIALIZAÇÃO COM OS ANOS INICIAIS.....	74
<b>5.3.1 Percepções dos Integrantes das OCT .....</b>	<b>75</b>
<b>5.3.2 Percepções das Professoras dos Anos Iniciais .....</b>	<b>76</b>
5.4 ETAPA 4: <i>SCRATCH DAY</i> .....	79
<b>5.4.1 Percepções dos Organizadores do Evento.....</b>	<b>80</b>
5.5 SÍNTESE DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES ENVOLVIDOS NA PESQUISA.....	82
5.6 CORPO SEM ÓRGÃOS (CsO) .....	85
5.7 <i>SCRATCH</i> : JOGOS CRIADOS .....	90
5.8 LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS (LCT) .....	92
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>94</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>107</b>
ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA.....	107
ANEXO B – TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS .....	108
ANEXO C – TERMO DE ASSENTIMENTO .....	109
ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	110
ANEXO E – AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, NOME E VOZ.....	113
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>114</b>
APÊNDICE 1 – RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	114
APÊNDICE 2 – ESTRATÉGIAS E COMANDOS UTILIZADOS PELOS INTEGRANTES DAS OCT PARA CRIAÇÃO DOS JOGOS.....	125

## INTRODUÇÃO

Aliar a curiosidade natural à construção e reconstrução de conhecimentos, utilizando-se de pensamentos críticos e autônomos, insubmissos a verdades prontas e/ou reproduzidas, tem sido o objetivo principal do ensino nesta geração, com o cuidado de não mais usar métodos verticais e pivotantes, causando com isso desinteresse, desânimo e apatia.

Atualmente, há um interesse crescente entre os educadores em aumentar as oportunidades de engajar as práticas de 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).

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.

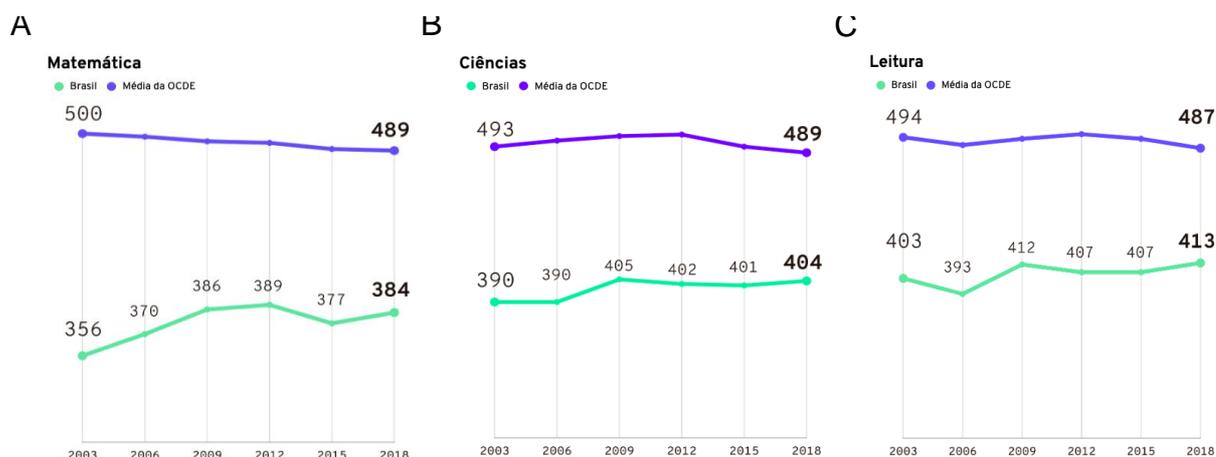
De acordo com o PISA (2015), o desempenho dos alunos no Brasil está abaixo da média dos alunos em países da OCDE em Ciências (401 pontos, comparados à média de 493 pontos), em Leitura (407 pontos, comparados à média de 493 pontos) e em Matemática (377 pontos, comparados à média de 490 pontos).

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. Na Figura 1, pode-se observar a comparação da evolução das notas no Brasil e da média da OCDE, desde o ano de 2003 até o ano de 2018, em Matemática, Ciências e Leitura.

Figura 1: Evolução das notas do Brasil no PISA. A) Evolução das notas em Matemática. B) Evolução das notas em Ciências. C) Evolução das notas em Leitura.



Fonte: OCDE/PISA 2018 Infográfico: Chantal Wagner.

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.

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).

Então, partindo da premissa da dificuldade em aprender Ciências e Matemática, principalmente com alunos de baixo nível socioeconômico, surge a pergunta: O *software Scratch*, a partir da Aprendizagem Criativa e Colaborativa, pode ser empregado como fomento para práticas STEAM?

Nesta pesquisa, será tratado sobre as Oficinas de Ciências e Tecnologias (OCT) extraclasse desenvolvidas pela pesquisadora, 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*.

Por meio das OCT, teve-se o objetivo de fomentar e otimizar o aprendizado em práticas STEAM, servindo-se da Aprendizagem Criativa e Colaborativa.

Serão abordadas também neste trabalho as percepções dos integrantes das OCT sobre as suas experiências e de alguns professores envolvidos relativamente ao trabalho e desenvolvimento do grupo.

Além de serem utilizados conceitos como Aprendizagem Criativa, Aprendizagem Colaborativa e STEAM, este trabalho será permeado por uma perspectiva deleuziana, mediante conceitos como rizoma, em pensamento rizomático, territorialização e Corpo sem Órgãos (CsO).

As considerações finais são referentes aos resultados obtidos e à reflexão sobre eles, deixando possibilidade para posteriores análises e pesquisas.

## 1 A PESQUISA

Neste capítulo são apresentados o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa.

### 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Diante da dificuldade em aprender Ciências e Matemática, principalmente em locais com maior vulnerabilidade socioeconômica, surgiu a seguinte questão:

O *software Scratch*, a partir da Aprendizagem Criativa e Colaborativa, pode ser empregado como fomento para práticas STEAM com alunos dos anos finais integrantes das OCT de uma escola pública, situada em uma comunidade com alta vulnerabilidade social?

### 1.2 OBJETIVOS

A seguir, apresentam-se o objetivo geral e os objetivos específicos desta pesquisa.

#### 1.2.1 Objetivo Geral

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.

#### 1.2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- ✚ Analisar as percepções dos integrantes das OCT a respeito do processo de criação de jogos utilizando o *software Scratch* através da Aprendizagem Criativa e Colaborativa.

- ✚ Analisar as percepções dos professores curriculares dos integrantes das OCT referentes ao desenvolvimento em aula.
- ✚ Analisar as percepções dos gestores da escola acerca das OCT.
- ✚ Verificar as percepções das professoras dos Anos Iniciais a respeito do Dia de Socialização na escola.
- ✚ Verificar as percepções dos organizadores das oficinas do *Scratch Day* acerca dos integrantes das OCT.
- ✚ Verificar como a Aprendizagem Criativa e Colaborativa pode influenciar nas práticas de STEAM.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Este trabalho justificou-se na medida em que possibilitou ao aluno os sentimentos de protagonismo e autonomia, bem como trouxe uma melhor perspectiva de futuro, tornando possível uma visão ampliada do mercado profissional. Além disso, foram estimulados o raciocínio lógico e a criatividade dos alunos, incentivando-os a serem agentes transformadores do meio em que vivem.

Realizando atividades como as desta pesquisa, em uma comunidade carente com alta vulnerabilidade social, puderam ser oferecidos novos rumos e oportunidades aos alunos, mantendo-os fora das ruas no turno inverso ao das aulas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento intelectual faz-se de modo rizomático, interdependente, dialógico, interativo e complexo. Junto disso, constrói-se a autonomia, individualidade, curiosidade e o aprendizado constante (MORIN, 1999).

Maturana e Varela (2001, p. 12) descrevem que, “se a vida é um processo de conhecimento, os seres vivos constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva e sim pela interação”.

Essa posição é estranha a quase tudo o que nos chega por uma educação formal. Desta forma, podemos observar que o processo de aprendizagem não se estabelece quando há apenas transmissão de saberes de forma vertical, mas em relações entre indivíduos que darão sentidos às informações.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, as tecnologias digitais podem contribuir para que o indivíduo saiba se posicionar ante situações que o afetam no cotidiano, indicando que “a principal missão da Educação Básica é a construção de uma cultura de direitos humanos, a fim de preparar ‘cidadãos plenos’” (BRASIL, 2013, p. 25).

Atualmente, os Nativos Digitais crescem em uma ambiciosa sociedade que cada vez exige mais conhecimento, autonomia e criatividade. Ao contrário das gerações mais velhas, tidas como Imigrantes Digitais, que cresceram dependendo de recursos analógicos limitados, os Nativos Digitais assumem seu papel como os verdadeiros formadores da cultura (PALFREY & GASSER, 2011).

## 2.1 PENSAMENTO RIZOMÁTICO

Nos dias atuais, experimenta-se uma notável compartimentalização do saber. Isso está estampado na organização curricular, com disciplinas colocadas como realidades engessadas, sem nenhuma interconexão, dificultando a compreensão do conhecimento como um todo e a construção de um pensamento abrangente que permita uma maior percepção da realidade (GALLO, 2003).

Com o objetivo de superar a fragmentação das disciplinas, a proposta de se pensar uma educação interdisciplinar tornou-se relevante, pois é uma forma de organizar os currículos escolares para possibilitar uma integração entre elas.

Assim, de acordo com Gallo (2003, p. 73),

As propostas interdisciplinares têm apresentado limites muito estreitos, pois esbarram em problemas básicos como, por exemplo, a formação estanque dos próprios professores, que precisam vencer barreiras conceituais para compreender a relação de sua especialidade com as demais áreas do saber. Penso que para além do estritamente pedagógico, o problema da disciplinarização é epistemológico. Precisamos compreender os processos históricos e sociais de produção de saberes, para podermos compreender as possibilidades de organização e produção desses saberes na escola, ou mesmo no contexto educacional mais amplo.

Nesta citação, o autor traz ideias de Deleuze para o despertar de um pensamento rizomático, com o conceito de rizoma criado com Guattari no final dos anos 70.

Desde a antiguidade, o ser humano constrói tecnologias de conhecimento, isto é, ferramentas para exame dos aspectos da realidade que se deseje

transformar. Tais tecnologias são produzidas de acordo com as possibilidades e problemas de cada tempo e momento. Em contrapartida, seu uso influencia o saber que se produz, definindo-o num campo próprio para determinada tecnologia, do qual nem sempre é possível escapar.

Na obra intitulada “*As tecnologias da inteligência*”, Pierre Lévy (1993) delimita os “três tempos do espírito”, três momentos históricos do conhecimento humano marcados por suas tecnologias particulares, sendo eles o polo da oralidade primária, o polo da escrita e o polo mediático-informático.

O polo da oralidade primária é característico do momento civilizatório em que o conhecimento era transmitido somente através de palavras ditas; o polo da escrita refere-se ao saber transmitido por meio de símbolos escritos; e, por fim, há o polo mediático-informático, o qual começou a partir do século XX e permite vislumbrar poderosas possibilidades para o conhecimento (LÉVY, 1993).

Baseado nisto, Gallo (2003, p. 74) descreve:

O saber baseado na tecnologia da escrita – praticamente todo o saber da história da humanidade – é marcado, assim, pelo viés teórico da interpretação da realidade, fundando uma noção de verdade que diz respeito à adequação da ideia à coisa mesma que interpreta. A própria noção que temos do conhecimento hoje, e de sua forma de construção, está marcada, assim, pela tecnologia da escrita e pelas consequências daí advindas.

Neste tipo de atividade, a de interpretação da realidade, o ser humano construiu todo o alicerce de conhecimento disponível. O conhecimento se desenvolveu tanto a ponto de começar a ramificar-se, originando novos campos e áreas do saber.

Essa ramificação e especialização deu-se por meio de uma disciplinarização, isto é, da delimitação de áreas específicas para cada forma de se abordar um determinado aspecto da realidade, cada uma delas compondo-se em uma disciplina específica e independente (GALLO, 2003).

O paradigma arborescente implica uma hierarquização do saber, como forma de mediatizar e regular o fluxo de informações.

A respeito disso, Deleuze e Guattari (1995, p. 24) explicam:

O pensamento não é arborescente e o cérebro não é uma matéria enraizada nem ramificada. O que se chama equivocadamente de “dendritos” não assegura uma conexão dos neurônios num tecido contínuo. A descontinuidade das células, o papel dos axônios, o funcionamento das sinapses, a existência de microfendas sinápticas,

o salto de cada mensagem por cima destas fendas fazem do cérebro uma multiplicidade que, no seu plano de consistência ou em sua articulação, banha todo um sistema, probalístico incerto, *un certain nervous system*.

Na metáfora tradicional arbórea, a estrutura do conhecimento é tomada como uma árvore, onde as raízes estão fixadas em solo firme, como um tronco que se ramifica em galhos cada vez menores, estendendo-se assim pelos mais diversos aspectos da realidade.

Mesmo sendo uma metáfora botânica, este paradigma arborescente representa uma noção mecanizada do saber, reproduzindo a fragmentação cartesiana e positivista do conhecimento (GALLO, 2003).

Este paradigma provoca uma hierarquização do conhecimento, como forma de controlar o fluxo de informações pelos caminhos internos da árvore. Não seria tal paradigma um modelo para facilitar o acesso ao conhecimento já adquirido, passando o mesmo a determinar a estrutura de conhecimentos ainda a serem construídos? Existe uma estrutura que abarca o processo de aprendizagem, que é tão complexo?

Sílvio Gallo (2003, p. 75) acrescenta que “se assim for, não seria razoável conjecturar que o pensamento procede – ou possa proceder – de outra maneira, menos hierarquizada e mais caótica?”

Não restam dúvidas de que essa situação caótica está escondida pelo esforço das facilitações na formação de opinião, mas se tornará um tanto mais perceptível se considerarmos os processos que a implicam.

Atualmente, iniciativa e criatividade são conceitos essenciais em muitos setores da sociedade; essas habilidades são exigidas o tempo todo. Mas jovens e crianças muitas vezes são “podados” e colocados dentro de uma forma. Há alguns casos isolados em que os estudantes são estimulados a pensar e a criar, mas em geral isso ocorre em instituições particulares.

Por outro lado, o rizoma, conceito utilizado em botânica, é um tipo de caule de extensão superficial e ramificado, geralmente subterrâneo, mas eventualmente aéreo, que cresce de forma horizontal. Por não possuir raiz pivotante, o conceito biológico de rizoma é usado para representar uma estrutura de conhecimento onde qualquer ponto pode ser conectado a outro, onde há conectividade em um todo, onde todos os pontos se relacionam.

Em uma imagem de rizoma não há uma hierarquização a ser tomada, pois nunca existe somente um rizoma, mas sim rizomas; na mesma medida em que um paradigma fechado limita o conhecimento, o rizoma, sempre aberto, faz multiplicar pensamentos. Gallo (2003, p. 8), a respeito disso afirma:

A metáfora de rizoma subverte a ordem da metáfora arbórea, tomando como imagem aquele tipo de caule radiforme de alguns vegetais, formado por uma miríade de pequenas raízes emaranhadas em meio a pequenos bulbos armazenáticos, colocando em questão a relação intrínseca entre as várias áreas do saber, representadas cada uma delas pelas inúmeras linhas fibrosas de um rizoma, que se entrelaçam e se engalfinham formando um conjunto complexo no qual os elementos remetem necessariamente uns aos outros e mesmo para fora do próprio conjunto.

Um rizoma segue linhas de fuga, não tem ponto de partida nem de chegada, ele se encontra sempre no caminho, entre as coisas. De acordo com Deleuze e Guattari (1995, p. 4), “a árvore é filiação, mas o rizoma é aliança, unicamente aliança. A árvore impõe o verbo ‘ser’, mas o rizoma tem como tecido a conjunção ‘e... e... e...’. Há nesta conjunção potência suficiente para desestabilizar e desenraizar o verbo ser”. Podemos compreender, portanto, o processo de (re)construção do conhecimento e de aprendizagem através desta metáfora.

Assim, o paradigma rizomático rompe com a hierarquização que é própria do paradigma arbóreo. Nos rizomas são inúmeras as linhas de fuga e, portanto, múltiplas as possibilidades de conexões, aproximações, experiências, percepções, etc. Rompendo com uma hierarquia engessada, os rizomas requerem uma nova forma de fluxos possíveis por entre seus inúmeros campos de saberes e aprendizagens, podendo ser encontrada na transversalidade do conhecimento.

O rizoma é dirigido por seis princípios básicos:

1) Princípio de conexão: qualquer ponto de um rizoma pode ser conectado a qualquer outro; já no paradigma arbóreo as relações entre pontos precisam ser sempre intermediadas, obedecendo a uma determinada hierarquia e seguindo uma ordem intrínseca ou relação de poder. É muito diferente da árvore ou da raiz, que fixam somente em um ponto, um sentido (DELEUZE & GUATTARI, 1995).

A interdisciplinaridade está explícita nesta ideia, podendo ser explorada ao ponto de ampliar as possibilidades de aprendizado a um nível complexo e não compartimentado e pontuado, como vemos nas disciplinas curriculares.

2) Princípio de heterogeneidade: o rizoma é gerido pela diversidade sendo qualquer conexão possível; já na árvore há uma homogeneização das relações causada pela hierarquia, e no rizoma isso não acontece (DELEUZE & GUATTARI, 1995).

Quando fala-se em conexão, pode-se trazer as diferentes conexões realizadas em sala de aula e entre a comunidade escolar. Numa perspectiva arbórea, o saber é sustentado, conduzido e delimitado pelas raízes, representadas pelo sistema da sociedade atual; o caule linear é a representação do docente, que passa a servir de condução das informações até os galhos, representados pelos estudantes, que, por fim, darão origem ao fruto, que é o aprendizado.

Numa perspectiva rizomática todos os pontos se interligam, sem haver uma hierarquia do saber ou limite de conhecimento. Há um saber heterogêneo que se completa, formando um corpo. Diferentes pontos de vista são valorizados; a aprendizagem é contínua e não vem somente do docente, mas principalmente dos alunos e alunas, construindo assim, juntos, o aprendizado.

3) Princípio de multiplicidade: o rizoma é sempre uma multiplicidade que não pode ser simplificada à unidade; uma árvore é uma multiplicidade de elementos que pode ser abreviada a um ser único, a árvore. O mesmo não acontece com o rizoma, que não possui uma singularidade que sirva de pivô para uma objetivação/subjetivação: o rizoma não é sujeito nem objeto, mas multifacetado. Entre as coisas, não designa uma correlação localizável, mas uma direção perpendicular, um movimento transversal que as carrega uma e outra (DELEUZE & GUATTARI, 1995).

A maior parte do currículo atual está em uma perspectiva arbórea, onde as Ciências estão sendo abordadas em integrações horizontais e verticais; numa perspectiva rizomática, podemos transitar em uma transversalidade entre as várias áreas do saber, integrando-as de forma muito mais abrangente, possibilitando conexões ilimitadas. Apropriar-se da transversalidade é transitar por territórios do conhecimento como as sinapses viajam pelos neurônios no sistema nervoso do corpo humano, caminhos aparentemente desordenados e caóticos que constroem sentido(s) à medida que se desenvolvem.

4) Princípio de ruptura a-significante: o rizoma não pressupõe qualquer processo de significação, de hierarquização. Mesmo estratificado por linhas, sendo assim territorializado, organizado, está sempre sujeito às linhas de fuga, que

apontam para novas e insuspeitas direções, e à desterritorialização. Podendo ser rompido em qualquer lugar, sempre retoma de qualquer outro ponto, outra linha ou até mesmo de sua própria linha. Embora constitua-se num mapa, como veremos a seguir, o rizoma é sempre um rascunho a ser (re)traçado sempre e novamente, a cada instante (DELEUZE & GUATTARI, 1995).

O conhecimento é algo que está sempre em movimento. A Ciência não é uma verdade absoluta, mas está em constante aprimoramento e desenvolvimento. A cada dia descobrem-se coisas diferentes que agregam e desterritorializam saberes que já ficaram desatualizados e ultrapassados, não deixando, é claro, de serem importantes no processo de construção desses novos saberes.

Estar engessado ou territorializado em um só espaço na sociedade atual é quase uma intransigência, pelo fato de que novas informações são propagadas, em nível mundial, em questão de segundos, fazendo com que a escola não dialogue em tempo real com a cultura na qual estamos inseridos, a cultura digital.

Estar disposto a se adaptar às quebras e ao movimento que a aprendizagem rizomática proporciona significa estar disposto a descer do “pedestal” do conhecimento no qual grande parte dos docentes se encontra, reconhecendo que o papel de mediador do conhecimento traz mais benefícios e torna o processo de aprendizagem fluido.

Romper os obstáculos existentes para a própria desconstrução dos pensamentos e dos paradigmas arbóreos em que os docentes estão fitados e acomodados já é uma grande revolução no âmbito do ensino, a qual deve ser buscada cada vez mais arduamente.

5) Princípio de cartografia: o rizoma pode ser mapeado, cartografado, e tal cartografia nos mostra que ele possui entradas múltiplas; isto é, o rizoma pode ser acessado de infinitos pontos e remeter a quaisquer outros em seu território. Pode, ainda, territorializar, reterritorializar e desterritorializar elementos, mas não pode ser justificado por nenhum modelo básico ou construtivo (DELEUZE & GUATTARI, 1995).

Deleuze e Guattari (1995, p. 21) defendem essa ideia quando escrevem que “se o mapa se opõe ao decalque é por estar inteiramente voltado para uma experimentação ancorada no real. O mapa não reproduz um inconsciente fechado sobre ele mesmo, ele o constrói.”

Os autores corroboram a ideia de oposição ao decalque, a simples reprodução do conteúdo e de informações, contrastando com a construção de mapas, aprendizado baseado na realidade e relevante no cotidiano do aprendiz.

A liberdade à qual remete a perspectiva rizomática não descarta a possibilidade de trabalho por projetos, planos e planejamentos; pelo contrário, pode-se utilizar de diversas metodologias para que objetivos propostos sejam alcançados. Porém, com uma distinção: é aberta tanto para construção quanto para desconstrução, fazendo muitas vezes o docente “perder o controle” de determinada aula para fluxos transversais e outros pontos de vista, gerando assim uma desterritorialização do conteúdo proposto.

6) Princípio de decalcomania: os mapas podem, no entanto, ser copiados, reproduzidos; colocar uma cópia sobre o mapa nem sempre garante, porém, uma sobreposição perfeita. O inverso é a novidade: colocar o mapa sobre as cópias, os rizomas sobre as árvores, possibilitando o surgimento de novos territórios, novas multiplicidades (DELEUZE & GUATTARI, 1995).

Deixa-se claro que não se propõe um dualismo ou oposição de ideias entre mapa e decalque, sendo que é próprio dos mapas poderem ser decalcados, assim como é próprio dos rizomas sobreporem e cruzarem suas raízes, muitas vezes confundindo-se com elas (DELEUZE & GUATTARI, 1995). Assim, a aprendizagem rizomática se (re)constrói e pode sim ser reproduzida, mas só depois que é relativamente construída.

Respeito, valorização e atenção ao conhecimento e curiosidade de cada um são também priorizados na perspectiva rizomática. Portanto, mesmo que se reproduza determinada metodologia, o processo de aprendizagem nunca será igual.

Desse modo, a perspectiva rizomática nos apresenta uma forma de compreensão das relações de maneira contextualizada, em que a aprendizagem não é considerada um caminho engessado e cartesiano a seguir, mas sim uma rede de possíveis caminhos e territórios abertos a serem desbravados. Esse processo passa a valorizar também a interdisciplinaridade em uma rede de aprendizagem contínua.

## 2.2 TEORIAS DE APRENDIZAGEM

A seguir serão apresentadas as teorias de aprendizagem nas quais esta pesquisa está fundamentada, sendo elas: Teoria Construcionista de Papert (1986a), Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner (1985) e Teoria das Relações Pessoais de Vygotsky (1988).

### **2.2.1 Construcionismo – Seymour Papert**

A Teoria Construcionista de Seymour Papert foi desenvolvida através da Teoria Construtivista de Piaget, mas o Construtivismo destaca os interesses e habilidades das crianças para atingir metas educacionais específicas em diferentes idades. Por outro lado, o Construcionismo concentra-se no processo de aprendizagem.

Papert sempre frisou a importância de se aprender Matemática em situações prazerosas do cotidiano e de se ensinar a criança a pensar desde cedo, a partir de experiências concretas e interessantes, como suporte sensorial de esquemas (no sentido de Piaget) abstratos.

Papert traz em seu trabalho uma crítica aos modos em que os computadores vinham sendo utilizados na educação, como máquinas que somente forneciam informações, como se os computadores “programassem” as crianças. Com isso, defendeu a relação inversa, onde a criança é colocada no controle da máquina, numa posição ativa, programando e explorando o computador.

Com o objetivo de evitar essa noção errônea sobre o uso do computador na educação, Papert denominou construcionista a abordagem pela qual o educando constrói, por intermédio do computador, o seu próprio conhecimento (Papert, 1986a).

O autor usou esse termo para mostrar a construção do conhecimento que acontece quando o estudante constrói um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador.

No Construcionismo de Papert existem duas ideias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento seja diferente do Construtivismo de Piaget. Primeiro, o educando constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado por meio do fazer, do "colocar a mão na massa". Segundo, o fato de o educando estar construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa.

Além disso, o aluno, como um ser social, está inserido em um ambiente social que é constituído localmente pelos seus colegas e globalmente pelos pais, amigos e mesmo a sua comunidade. O estudante pode utilizar todos esses elementos sociais como fonte de ideias, de conhecimento ou de problemas a serem resolvidos através do uso do computador.

### 2.2.2 Inteligências Múltiplas – Howard Gardner

Esta é uma teoria desenvolvida a partir dos anos 80 por uma equipe de pesquisadores da Universidade de Harvard, liderada pelo psicólogo Howard Gardner, que inicialmente identificou sete tipos de inteligência, proporcionando grande impacto na educação no início dos anos 90.

Essa teoria surgiu como uma alternativa para o conceito de inteligência como uma capacidade inata, geral e única que permite aos indivíduos um desempenho, maior ou menor, em qualquer área de atuação.

As Inteligências Múltiplas de Gardner (1985) são classificadas em Inteligência Lógico-Matemática; Inteligência Linguística; Inteligência Espacial; Inteligência Musical; Inteligência Corporal-Cinestésica; Inteligência Interpessoal e Inteligência Intrapessoal, como apresenta a Figura 2.

Figura 2: Inteligências Múltiplas de Gardner



Fonte: CESVALE.

Inteligência Lógico-Matemática: os componentes centrais desta inteligência são descritos por Gardner como uma sensibilidade para padrões, ordem e sistematização. É a habilidade para explorar relações, categorias e padrões, através da manipulação de objetos ou símbolos, para experimentar de forma controlada; é a habilidade para lidar com séries de raciocínios, para reconhecer problemas e resolvê-los (GARDNER, 1985).

Inteligência Linguística: habilidade para lidar com palavras de maneira criativa e de se expressar de maneira clara e objetiva. Os componentes centrais da Inteligência Linguística são uma sensibilidade para os sons, ritmos e significados das palavras, além de uma especial percepção das diferentes funções da linguagem. É a habilidade para usar a linguagem para convencer, agradar, estimular ou transmitir ideias (GARDNER, 1985).

Inteligência Espacial: capacidade de reproduzir, pelo desenho, situações reais ou mentais, de organizar elementos visuais de forma harmônica; de situar-se e localizar-se no espaço. Permite formar um modelo mental preciso de uma situação espacial, utilizando-o para fins práticos. Capacidade de transportar-se mentalmente a um espaço (GARDNER, 1985).

Inteligência Musical: capacidade de entender a linguagem sonora e de se expressar por meio dela. Permite organizar elementos sonoros de forma criativa e independe de aprendizado formal (GARDNER, 1985).

Inteligência Corporal-Cinestésica: capacidade de utilizar o próprio corpo para expressar ideias e sentimentos. Facilidade de usar as mãos. Inclui habilidades como coordenação, equilíbrio, flexibilidade, força, velocidade e destreza. Esta inteligência se refere à habilidade para resolver problemas ou criar produtos através do uso de parte ou de todo o corpo (GARDNER, 1985).

Inteligência Interpessoal: capacidade de compreender as pessoas e de interagir bem com os outros, o que significa ter sensibilidade para o sentido de expressões faciais, voz, gestos e posturas de habilidade para responder de forma adequada às situações interpessoais (GARDNER, 1985).

Inteligência Intrapessoal: capacidade de se conhecer, de administrar os próprios sentimentos. Inclui disciplina, autoestima e autoaceitação. Esta inteligência é o correlativo interno da Inteligência Interpessoal, isto é, a habilidade para ter acesso aos próprios sentimentos e ideias, para discriminá-los e lançar mão deles, se necessário, na solução de problemas pessoais (GARDNER, 1985).

### 2.2.3 Relações Pessoais – Lev Vygotsky

Vygotsky abordou o brincar na infância e os processos de imaginação, principalmente nos textos “O papel da brincadeira no desenvolvimento” e “Arte e imaginação na infância” (VYGOTSKY, 1988).

O autor argumenta que tanto o desprendimento propiciado pela imaginação quanto a subordinação às regras estão presentes nas várias formas do brincar. No caso específico de um jogo, que se constitui como situação imaginária, ocorre uma libertação da percepção imediata, ao mesmo tempo em que as regras da realidade atuam de forma marcante (VYGOTSKY, 1988).

Ao adotar um “eu” fictício, a criança realiza, num plano imaginário, experimentações do lugar dos outros, o que contribui para que ela vá construindo seu “eu” nesse processo. Os papéis adotados compõem diferentes “eus” fictícios nas experimentações de ser o “outro”.

Observando as situações imaginárias criadas, chama atenção o fato de que, na representação dos acontecimentos procedentes do cotidiano, expandem-se para a criança as possibilidades de se transferir de um para outro papel, de transitar por diversos temas, tramas e realidades.

Ao se envolver com tamanhas possibilidades de criação e representação de personagens, a criança pode criar sequências que contêm cenários representados e/ou imaginados. Ao experimentar a chance de ser o “eu” e ser o “outro”, a criança configura modelos sociais e rituais de diversos campos da cultura, experiências que propiciam a ela (re)construir seu eu.

## 2.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO

A sociedade atual é constituída e organizada através de redes digitais. De acordo com Bonilla e Pretto (2015, p. 500), as redes digitais “abrem espaços para fluxos das informações, ideias, conhecimentos e culturas que circulam na sociedade”, aumentando os fluxos comunicacionais em todos os sentidos. Por esse motivo, especialmente os jovens são os mais atraídos.

Crianças e adolescentes (fase onde estão descobrindo o mundo e a si próprios) têm como principal característica a curiosidade. Desta forma, aliar esta

curiosidade natural à construção e reconstrução de conhecimentos, utilizando-se de pensamentos críticos e autônomos, insubmissos a verdades prontas e/ou reproduzidas, seria o objetivo principal do ensino de Ciências nesta geração, com o cuidado de não mais usar métodos verticais e pivotantes, causando com isso desinteresse, desânimo e apatia.

O desafio então é que a comunidade escolar possa compreender o potencial das tecnologias digitais (TD) como suporte de inovações nas Ciências, sendo que a utilização das TD no ensino de Ciências enfatiza: esclarecer problemas, relacionar pontos de vista, analisar argumentos de forma crítica, discutir resultados e elaborar novas questões. Neste tipo de abordagem, o discente deixa uma posição passiva e passa a explorar formas de pesquisa, análise e discussão de informações.

Santos (2007) realizou um estudo que revelou as principais vantagens de usar as TD no ensino, indo ao encontro das conclusões de estudos internacionais, que são: motivação; mais tempo para observação, discussão e análise; e oportunidades de simulação.

Em outro estudo, Lima (2007) concluiu que as TD desenvolvem e potencializam a interdisciplinaridade, auxiliam os alunos a estabelecer conexões entre o seu conhecimento e o mundo, além de contribuir favoravelmente para o desenvolvimento da literatura científica.

As TD são recursos que permitem ao docente demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando o educando, que a todo momento é desafiado a observar, abstrair e inventar (BESAFE, 2003).

Utilizam-se dos conceitos de diversas disciplinas (multidisciplinar) para a construção de modelos, levando o educando a uma gama enorme de experiências de aprendizagem (BESAFE, 2003).

Assim, as TD facilitam a compreensão de conteúdos curriculares e possibilitam o desenvolvimento de diferentes habilidades, como trabalho colaborativo, raciocínio lógico e criatividade.

De acordo com Zilli (2002), as competências desenvolvidas com a utilização das TD são:

- ✚ Trabalho com pesquisa;
- ✚ Resolução de problemas por meio de erros e acertos;
- ✚ Aplicação das teorias criadas a atividades concretas;
- ✚ Utilização da criatividade em diferentes situações;

- ✚ Capacidade crítica;
- ✚ Raciocínio lógico;
- ✚ Relações interpessoais e intrapessoais;
- ✚ Investigação e compreensão;
- ✚ Representação e comunicação.

Expoente (2004) acrescenta que as TD podem possibilitar a união de vários recursos tecnológicos, desenvolver autonomia no processo de construção do conhecimento e proporcionar uma aprendizagem ativa, dialógica e colaborativa.

### **2.3.1 Territorialização das Tecnologias Digitais no Ensino do Ponto de Vista Rizomático**

As tecnologias digitais (TD) podem ser ferramentas de complementação, aperfeiçoamento e possível mudança na qualidade de ensino (VALENTE *et al.*, 2017). Contudo, tem-se que buscar nelas possibilidades para refletir, interagir, inventar, estimular, aprender e reaprender, construir e reconstruir conhecimentos.

No entanto, Silva (2018, p. 26) relata um reflexo da atual situação, onde as TD ainda não são exploradas de forma que haja uma verdadeira territorialização no ensino, acrescentando que “se a escola e a universidade ainda não exploram devidamente a internet na formação das novas gerações, estão na contramão da história, alheias ao espírito do tempo”.

Kenski (1997, p. 66) descreve em seu trabalho:

As ciências, assim como as memórias, conjugam fluxos desterritorializados. Ou seja, não se limitam e funcionam apenas em “territórios” determinados, em estruturas arborescentes e hierárquicas. Ao contrário, mesmo nas tentativas de fixar limites seguindo círculos de convergência, novos pontos se estabelecem dentro e fora desses círculos. Conexões são instituídas em múltiplas outras direções.

Ao territorializar as TD no ensino, rompendo com a resistência quanto à sua utilização, elas podem articular uma relação mais fluida e permanente entre estudantes e o conhecimento; abrir contínuas oportunidades de aprendizagem e crescimento profissional dos docentes; criar redes de aprendizagem entre discentes e docentes e de diálogo entre toda a comunidade escolar; além de ser um importante recurso de gestão acadêmica e administrativa escolar (VALDIVIA, 2008).

Mas sabe-se que as implicações são profundas. A total aplicação do paradigma rizomático nas organizações escolares representaria uma mudança significativa no processo educacional, pois substituiria um acesso estanque ao conhecimento, que poderia, no máximo, ser intensificado por uma ação interdisciplinar que fosse capaz de vencer todas as resistências existentes, mas sem deixar, de fato, a compartimentalização, por um caminho transversal que levaria a possibilidades ilimitadas de acesso por entre os saberes (GALLO, 2003).

Por ora, resta então a intenção de não substituir integralmente o ensino tradicional, mas ampliar as possibilidades metodológicas para potencializar a aprendizagem, tornando as aulas mais atraentes. Mas deixa-se claro, portanto, que, no contexto rizomático, o ensino pode possibilitar a cada aluno(a) um acesso diferenciado às áreas do saber.

Isso significaria, claro, o desaparecimento da escola como a conhecemos, pois romperia com todas as hierarquizações e disciplinarizações, em todos os aspectos. Porém, possibilitaria a realização de um processo educacional muito mais conveniente com as exigências contemporâneas (GALLO, 2003).

Assim como nas redes digitais, não existem pontos específicos num rizoma como se encontra em uma árvore ou raiz. Nele existem somente linhas, linhas abstratas ou de desterritorialização, que mudam de localidade assim que se unem a outras linhas de conhecimento.

Igualmente, informações isoladas são infecundas. Elas não fazem tanto sentido como quando estão unidas, interligadas, em conjunto. O aprendizado rizomático irá, então, unir as informações na construção e reconstrução do conhecimento, valorizando o conjunto, tal como a união de notas musicais soltas em uma orquestra.

Entretanto, Bonilla e Pretto (2015, p. 501) relatam que “a cultura escolar instituída, marcada pela lógica da transmissão de informações, do controle sobre o fluxo comunicacional, não dialoga bem com essa nova cultura, marcada pela horizontalidade, pelos fluxos rizomáticos”.

Enquanto professores(as) transmitem informações muitas vezes desatualizadas, os discentes podem acessá-las em tempo real. O que temos então são alunos(as) desterritorializados(as) que, segundo Sibilia (2012, p. 51), “nasceram ou cresceram no novo ambiente, e têm que conviver todos os dias com os envelhecidos rigores escolares”.

Sem dúvida alguma, é bastante difícil para qualquer docente trabalhar em uma perspectiva transversal, dado que foram formados de maneira tradicional e compartimentalizada. Assim, acabam reproduzindo nos(as) alunos(as) essa estrutura. Entretanto, esse tipo de ensino leva a uma abstração do real, sendo que o mundo atual é plural, complexo e multifacetado, ficando muitas vezes difícil sua assimilação por meio desse método.

Além disso, os cursos de formação e escolas têm se inclinado a utilizar as TD somente como ferramentas para que o conteúdo seja repassado da melhor forma, sem uma discussão filosófica e cultural deste recurso, continuando em uma forma vertical e linear de ensino, reduzindo cada vez mais as chances de usar as TD como recursos para uma articulação rizomática do conhecimento.

Para que se implemente, de forma positiva e eficiente, a cultura digital no ensino, deve haver um processo de desterritorialização das metodologias de ensino e aprendizagem, para que as tecnologias digitais possam se territorializar na escola, iniciando-se primeiramente pelo corpo docente.

A territorialização e a apropriação da cultura digital na escola, segundo Bonilla e Pretto (2015, p. 101), compõem “processos comunicacionais, de experiência, de vivências, de produção e de socialização dessas produções, numa perspectiva multidimensional e não-linear”. Resta, então, a tarefa mais difícil: territorializar a cultura escolar para um estado de mobilidade permanente, substituindo o saber engessado por um aprendizado rizomático, estimulando a razão a evoluir.

Com isso, é importante salientar que o uso das tecnologias digitais deve ser colocado em prática, com o objetivo de fomentar variações na abordagem de ensino, e não somente para tornar mais eficaz a simples transmissão do conhecimento de professor para aluno (VALENTE *et al.*, 2017).

#### 2.4 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, *et al.*, 2014).

Assim, cada variante da educação STEM integrada sugere diferentes abordagens de planejamento, necessidades de recursos, desafios de implementação e resultados.

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).

Uma nova economia está crescendo rapidamente; uma economia que exige criatividade, imaginação e inovação; uma economia que é global, com tecnologia orientada e baseada no conhecimento. Há uma tendência moldando o mundo e a força de trabalho como nunca, e é de vital importância que as comunidades, as escolas e o governo sejam reinventados para enfrentar os desafios.

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 *et al.*, 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).

À luz disto, a STEAM tornou-se um paradigma essencial para o ensino e a aprendizagem, criativo e artisticamente infundido nas disciplinas STEM.

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).

Leonardo Da Vinci afetou o curso do conhecimento humano, combinando Arte e Ciência, Estética e Engenharia; essa mistura polimática de disciplinas é necessária a partir da próxima geração de profissionais STEM criativos (SHNEIDERMAN, 2003).

De acordo com os princípios da educação STEAM, os formuladores de políticas poderiam ouvir as palavras do grande cientista e educador de Ciências Carl Sagan (1986, p. 73): "Foi a tensão entre criatividade e ceticismo que produziu as impressionantes e inesperadas descobertas da ciência".

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.

## 2.5 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).

Alguns pressupostos destas teorias foram apresentados pelos psicólogos Gestalt, Kurt Koffka e Kurt Lewin, que desenvolveram a Teoria da Interdependência Social e Dinâmica de Grupo, e por Jean Piaget e Lev Vygotsky, precursores do Construtivismo e do Sociointeracionismo (TORRES, 2004).

Nesta pesquisa foi empregado o conceito de Aprendizagem Colaborativa, onde, na colaboração, o processo é mais aberto, e os participantes do grupo interagem para atingir um objetivo compartilhado. Já na cooperação o processo é mais centrado, dirigido e controlado pelo professor (MATTHEWS *et al.*, 2004).

Aprendizagem Colaborativa, de acordo com Dillenbourg (1999), é uma situação 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).

Em um contexto escolar, a Aprendizagem Colaborativa seria duas ou mais pessoas trabalhando em grupos com objetivos compartilhados, auxiliando-se mutuamente na construção de conhecimento. 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, alicerçado pela experiência histórica, cultural, social e até mesmo emocional, que difere de acordo com a realidade de cada pessoa (DEMO, 2000). Saliencia-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).

## 2.6 APRENDIZAGEM CRIATIVA

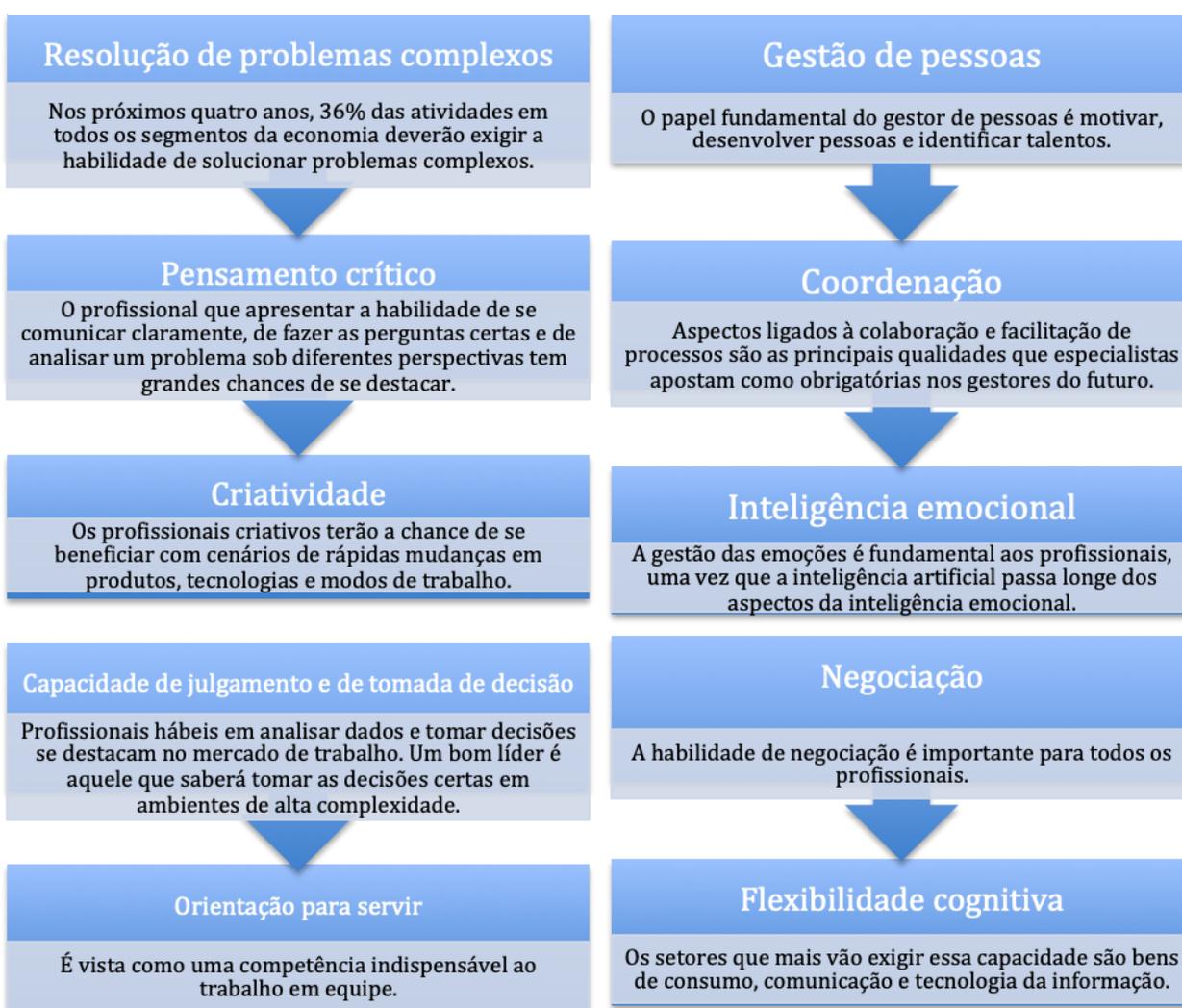
Segundo Fonseca (2001, p. 16), considerando os novos desafios da atualidade, “todos os trabalhadores terão de assumir o seu futuro, através duma postura de iniciativa para implementar novas ideias, e terão de adaptar-se às novas condições de produtividade, estas cada vez mais marcadas pela qualidade, pela modernidade e pela competitividade”.

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 relatório "*The Future of Jobs*" produzido pelo Fórum Econômico Mundial (2016), 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, como apresentado na Figura 3.

Figura 3: As 10 competências que todo profissional precisará dominar.



Fonte: Fórum Econômico Mundial (2016).

Assim, o conhecimento, por si só, não é suficiente: os alunos precisam aprender a usar o conhecimento com criatividade (RESNICK, 2009). Nesta

perspectiva, o desafio com o qual a área de educação convive é como preparar futuros cidadãos para um mercado de trabalho altamente especializado e competitivo?

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.

Segundo Martínez (1997, p. 54), produto criativo passa a ser:

Uma ideia ou um conjunto delas, uma estratégia de solução, objetos, em seu sentido tanto geral como específico, comportamentos etc. Além disso, fala-se da descoberta, e não unicamente da produção, para enfatizar um aspecto que consideramos de suma importância: a possibilidade que tem o sujeito não só de solucionar criativamente uma dificuldade já dada, mas também de encontrar um problema onde talvez outros não o vejam...

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

Martínez (2006, p. 90) defende também 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”. A autora (2006, p. 86) também argumenta que a Aprendizagem Criativa é “uma forma de aprender caracterizada por estratégias e processos específicos, em que a novidade e a pertinência são indicadores essenciais”.

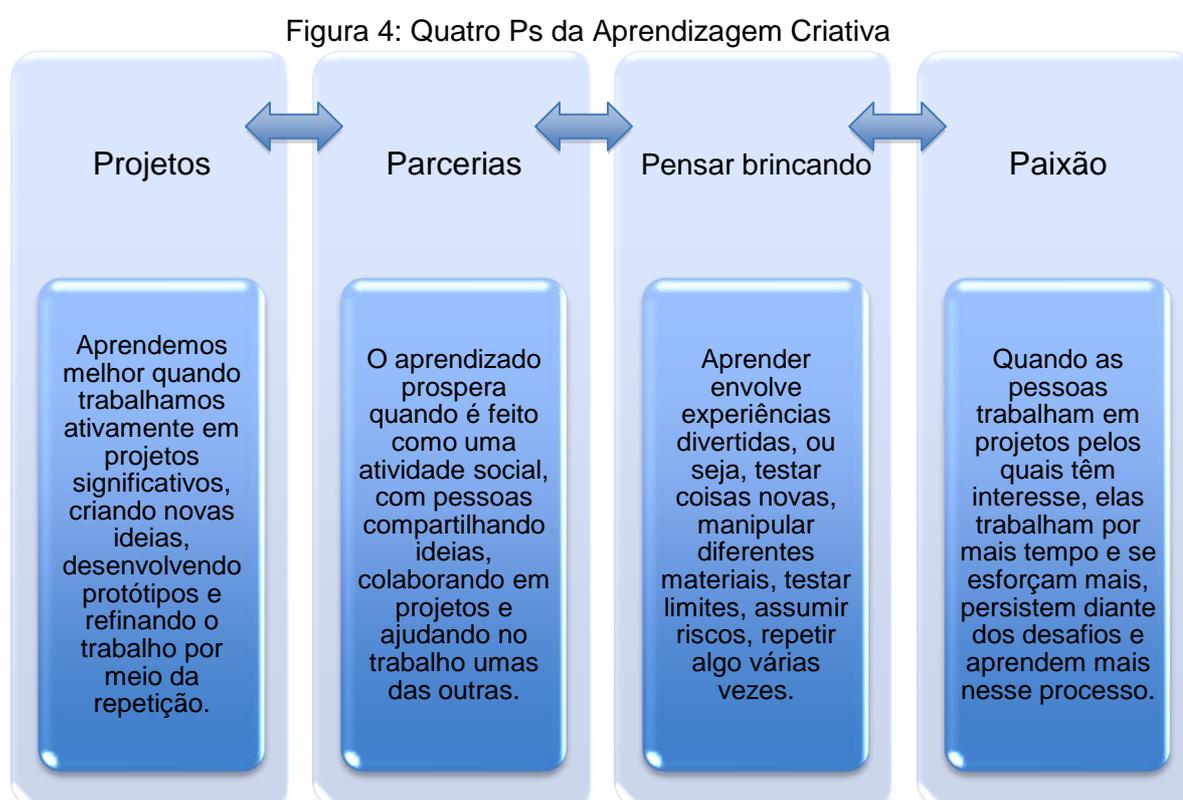
Entretanto, tomar o estudante como sujeito de sua própria aprendizagem, reconhecer e promover a capacidade de produzir suas próprias ideias sobre o que estudam e até a capacidade de transcender o que é dado, vem sendo experimentado como uma ameaça ao conhecimento docente e, especialmente, ao seu “poder” (MARTÍNEZ, 2006).

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.

Não restam dúvidas de que mudanças nas posições, nas representações e nos sistemas de ensino e aprendizagem, tanto de professores quanto de alunos, são condições muito importantes para progredir na ascensão da Aprendizagem Criativa.

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" (Figura 4):



Fonte: Adaptado de (RESNICK, 2014).

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 qual abordaremos com mais detalhes no próximo capítulo.

## 2.7 O 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 *et al.*, 2017).

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).

Neste *software* podem ser aplicados também conceitos de Matemática, Geografia, Ciências, Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Artes, bem como muitas outras disciplinas.

Esta ideia vem sendo cada vez mais estudada e incentivada, como demonstrado por Resnick em seu livro "*Lifelong Kindergarten: Cultivando Criatividade por meio de Projetos, Paixão, Pares e Brincadeira*" (2017). Ele escreve: "Algumas pessoas argumentaram que a imprensa era a invenção mais importante; outros defendiam o motor a vapor, a lâmpada ou o computador. Minha indicação para a maior invenção dos mil anos anteriores? Jardim da infância."

Na Figura 5, pode-se observar a tela inicial do *software* ao fundo, com destaque para alguns dados sobre a versão utilizada pela equipe, que foi o *Scratch 1.4 of 2-Dec-11*.

Figura 5: Tela inicial do software Scratch



Fonte: a pesquisa.

O objetivo principal deste tipo de linguagem era promover a comunicação entre a criança e a máquina. Assim, segundo Papert (1986a, p. 09), a criança inteligente passaria a “ensinar” o computador burro, ao invés de o computador inteligente ensinar a criança burra”.

Assim, o *Scratch* foi desenvolvido com o objetivo de incentivar a aprendizagem da programação por meio da montagem de blocos de comandos, buscando, de forma intuitiva, uma maneira de promover a comunicação entre a criança e a máquina.

O *software Scratch* permite a manipulação de mídias, tais como *gifts*, imagens e músicas, para a criação dos jogos, animações ou também histórias interativas (MALONEY *et al.*, 2010).

A destreza com que as crianças utilizam este software dá-se pela forma como ocorre sua comunicação com o computador, que é de curiosa semelhança com a forma em que estrutura o pensamento infantil (PAPERT, 1986b).

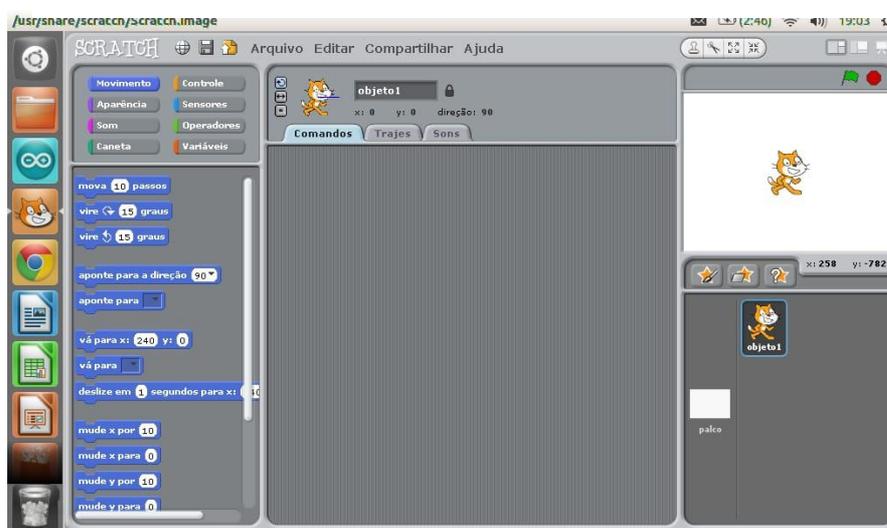
Os projetos no *Scratch* contêm um palco e objetos diversos. O que se chama de palco é um plano de fundo estático onde os objetos, *sprites* ou personagens executam as ações programadas.

Os *sprites* recebem comandos que são a eles atribuídos de maneira diferenciada, que conferem o comportamento desejado ao objeto por meio dos blocos de comandos.

Os blocos de comandos (*building blocks*) são coloridos e chamativos, lembrando peças de quebra-cabeça, e indicam, com seu formato, as possíveis combinações.

Tais blocos podem ser divididos em controle, aparência, caneta, sensores, operadores, movimento, som e variáveis e precisam somente ser arrastados e soltos na área de comandos, como pode ser visto na Figura 6, onde depois podem ser encaixados uns nos outros.

Figura 6: Área de comandos do Scratch



Fonte: a pesquisa.

Assim, os comandos, quando combinados, formam algoritmos sintaticamente corretos, e a atenção fica direcionada somente na criação dos projetos e na lógica de funcionamento dos mesmos (MALAN & LEITNER, 2007).

No *Scratch*, a sequência de instruções pode ser modificada a qualquer momento, facilitando a experimentação simples de novas ideias, podendo ainda serem executadas instruções paralelamente por outros conjuntos de blocos.

Também podem ser escolhidos os trajes, os personagens e os sons utilizados no projeto, como demonstra a Figura 7 (A e B).

Figura 7: Elementos da tela inicial do *Scratch*. A) Escolha de sons para o projeto. B) Escolha dos trajes para o personagem.

Fonte: a pesquisa.



Construindo e arrastando os blocos de comandos, como apresenta a Figura 8, os alunos aprendem com o erro a analisar e elaborar hipóteses para alcançar os objetivos desejados, buscando novas soluções.

Figura 8: Blocos de comandos.



Fonte: a pesquisa.

De acordo com Papert (1994), os alunos, além de desenvolverem habilidades matemáticas técnicas, experimentaram a Matemática de maneira completamente diferente da apresentada nas metodologias tradicionais.

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

peçoais, 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.

## 2.8 COMPETÊNCIAS DA BNCC

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento que determina os direitos de aprendizagem de todo aluno cursando a Educação Básica. A Base possui 10 Competências Gerais que operam como um “fio condutor”, conforme demonstra a Figura 9, que inclui: conhecimento; pensamento científico, crítico e criativo; repertório cultural; comunicação; cultura digital; trabalho e projeto de vida; argumentação; autoconhecimento e autocuidado; empatia e cooperação; e responsabilidade e cidadania (BRASIL, 2017).

Figura 9: Competências Gerais da BNCC.



todos os anos da Educação Básica e, por isso, permeiam cada um dos componentes curriculares, das habilidades e das aprendizagens essenciais especificados no documento da BNCC, além daqueles que serão inseridos nos currículos locais.

Dessa forma, as limitações para encontrar o nível de especificação mais apropriado nos levam a ter dificuldades quando formulamos as competências de maneira muito geral, então elas parecem demasiado imprecisas para um uso

prático, ou, no caso oposto, quando são muito específicas, tendem a ser excessivamente numerosas.

Entre as críticas que a proposta da formação baseada em competências recebe está o fato de que vivemos em uma sociedade que evolui permanentemente, em que as competências de hoje são provisórias e mutantes (SACRISTÁN *et al.*, 2016).

Para a construção da BNCC, considerou-se competência como sendo a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas da vida cotidiana, do exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Isso significa que competência é aquilo que permite aos estudantes desenvolverem plenamente cada uma das habilidades e aprendizagens essenciais estipuladas pela Base (BRASIL, 2017).

A seguir, pode-se observar, através da Figura 10, algumas das Competências Específicas da área de Matemática, e, na Figura 11, da área das Ciências da Natureza, conforme debatido anteriormente.

Figura 10: Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental.

#### **COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando

a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Fonte: adaptado de (BRASIL, 2017).

Figura 11: Competências Específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental.

### **COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.

2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.

5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.

8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Fonte: adaptado de (BRASIL, 2017).

As competências específicas de área são as competências que os estudantes devem desenvolver naquela área de conhecimento. Todas as competências de área estão alinhadas às competências gerais, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017).

As realidades e os contextos dos alunos são imprevisíveis no planejamento e na escolha das competências. A interação entre as diferentes competências prévias dos alunos e professores requer contextualizar as propostas das competências, sob risco de torná-las abstratas e distanciadas das dimensões práticas, sociais, pessoais e culturais (SACRISTÁN *et al.*, 2016).

Assim, o discurso das competências pode acabar se tornando propaganda de entretenimento. Os professores, apesar de dedicarem muitas horas para se esclarecerem sobre seu significado e operatividade, acabarão firmemente percebendo que desse modo seus problemas não serão resolvidos, nem muito menos as dificuldades mais comuns, como a falta de interesse dos estudantes pelo conhecimento.

Posto isto, um sistema preocupado com a educação dos estudantes deve ter consciência de que essa tarefa representa prestar bastante atenção também aos conteúdos culturais que obrigatoriamente são oferecidos aos alunos.

A proveniência das competências para executar uma função avaliativa se relaciona com a exigência psicológica condutivista de reconhecê-las como “comportamento observável”. Sendo que, a perspectiva aplicada na escolha de competências supõe, de acordo com Sacristán e colaboradores (2016), uma fragilidade conceitual do caráter humano, ainda que nos apresente uma visão empobrecida da ação humana, em que os indivíduos se veem impulsionados a se moverem contra os moldes externos.

Nesse sentido, também pode-se entender como uma concepção que recusa aos indivíduos sua potência: eles não são autores de suas próprias ações, nem de seus pensamentos; como uma concepção que diz que humanos são simples atores, que não agem reflexivamente, porque se repele o poder da crítica que poderia acabar com os padrões de competência.

Desta forma, as competências passam a ser comportamentos e capacidades para se chegar a certos pontos, de maneiras desejadas e definidas, reduzindo as potencialidades da ação humana, podendo se contrastar à perspectiva rizomática.

É a ideia de uma competência que pensa no desenvolvimento da mente como se tratando de um resultado, o que pode levar a uma interpretação limitada da educação. A partir dela se predeterminam as características que devem chegar a ter os estudantes, de maneira a culpabilizar o processo de ensino (SACRISTÁN *et al.*, 2016). À vista disso, é imprescindível que haja um cuidado com o processo, na

vivência e na realidade que cada aluno se encontra, na construção do conhecimento e não somente no resultado e/ou aprendido em si.

Sacristán e colaboradores (2016, p. 155), a respeito disso, descrevem:

As ideias de competência, resultados, desempenhos e atividades não se encaixam bem com a ideia de compreensão. É tentador dizer que esta não é observável. Ao estar interessado na ação e no comportamento como tais, deixa de lado por completo, pelo menos na vida profissional, o modo como a ação se reveste de pensamento, de ação e de compreensão.

Competência, resultados, desempenhos e atividades, dependendo da forma utilizada, são termos que podem fazer parte de uma linguagem cheia de preconceitos, imposições e limitações, que brotam de uma forma específica de raciocínio instrumental e, desse modo, tomar como marginais outras formas de ação e pensamento.

Tem-se necessidade de cautela ao discutir competências, pois frequentemente se deixa de lado sua dimensão sociológica, dando-se prioridade aos aspectos cognitivos e a outros fatores psicológicos.

Diante disto, Sacristán e colaboradores (2016, p. 124) apontam:

A ideia liberal das competências, baseada nas responsabilidades individuais dos sujeitos sob controle individual, deve-se somar às condições mais coletivas e contextuais de maneira que adquirir uma competência não seja avaliado tão somente na responsabilidade final individual, mas também valorizada nas situações nas quais se desenvolveu. O que exige inventar equações para avaliar as competências levando em consideração suas condições de desenvolvimento.

Não deve parecer estranho que as competências se cheguem a sistemas excessivamente regulamentados e inflexíveis, que acabem por definir um meio complexo, exaustivo e artificial que não favoreça as propostas formativas. Nesse sentido, deve-se assegurar que os formadores adquiriram as competências necessárias para criar boas condições de formação para que possam auxiliar de forma efetiva numa aprendizagem possivelmente rizomática e aberta.

Educar futuros cidadãos críticos, democráticos, responsáveis e solidários exige do sistema educacional o fornecimento de possibilidades para os tornar conscientes de seus direitos, e não apenas de seus deveres.

Assim sendo, mesmo este trabalho apoiando-se numa perspectiva rizomática que inclui uma atenção especial aos aspectos cognitivos, culturais, filosóficos e a outros fatores da aprendizagem humana, é evidente que precisamos ter um ponto

de partida e atentar para os processos que emergem na sociedade atual, fazendo com que assim, se possa analisar a BNCC e as competências com reflexão, discussão e visão crítica do sistema de ensino atual, no qual estamos inseridos.

Ressalta-se que as reflexões deste capítulo propõem uma percepção diferenciada das competências da BNCC, erupções e linhas de fuga nas possibilidades de aprendizagem, e não uma dualidade, contraposição ou exclusão de ideias. Até porque muitas das competências vão ao encontro às metodologias adotadas nesta pesquisa, como podemos ver nos resultados deste trabalho e nas pesquisas de Pierre Perrenoud (2013, 2015).

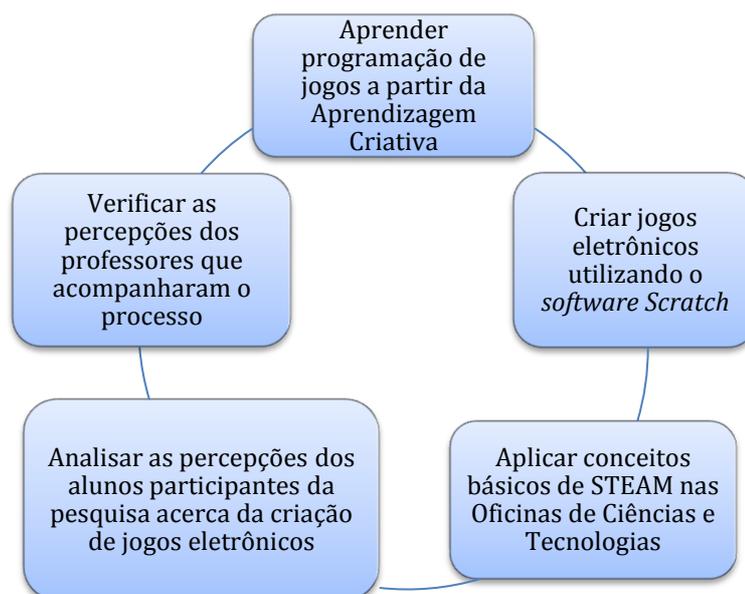
Por este motivo também, serão analisados nos resultados, as percepções de alunos e de professores relacionadas às competências da BNCC, com objetivo de identificar as competências desenvolvidas pelos alunos nas OCT, possibilitando reflexões de como elas puderam ser alcançadas, manifestadas e até mesmo superadas de forma fluída e rizomática, através das redes e conexões que a Aprendizagem Criativa e Colaborativa pode oferecer.

### **3 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 integrantes das OCT tiveram contato com a programação com o auxílio do *software Scratch*.

As OCT estão fixas em 2 contraturnos das aulas (manhã e tarde) por semana, porém esta 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. A seguir, na Figura 12, o detalhamento dos pontos principais desta metodologia.

Figura 12: Síntese dos pontos principais da metodologia.



Fonte: a pesquisa.

A seguir, será apresentado um maior detalhamento da metodologia empregada nesta pesquisa, contendo os seguintes tópicos:

- ✚ Suporte metodológico;
- ✚ Caracterização da pesquisa;
- ✚ Participantes da pesquisa;
- ✚ Oficina de Ciências e Tecnologias (OCT);
- ✚ Aplicação da pesquisa;
- ✚ Recursos para coleta de dados quanto ao perfil dos integrantes das OCT;
- ✚ Recursos para coleta de dados quanto à percepção dos integrantes das OCT;
- ✚ Recursos para coleta de dados quanto à percepção das professoras dos Anos Iniciais que participaram da pesquisa;
- ✚ Recursos para coleta de dados quanto à concepção dos professores curriculares envolvidos na pesquisa.

### 3.1 SUPORTE METODOLÓGICO

Os pilares da proposta metodológica desta pesquisa são STEAM e Aprendizagem Criativa e Colaborativa. Permitir que os alunos escolham como irão trabalhar, dentro dos objetivos propostos, pode trazer um maior engajamento, sentido e propósito para eles.

As atividades desenvolvidas pelos estudantes contaram com a orientação da professora pesquisadora, regente da disciplina de Ciências, que, de acordo com o paradigma construcionista de Papert (1986a), esteve na posição de mediadora em todo o processo.

No percurso desta investigação foi concedida a oportunidade de posicionamento da equipe participante da pesquisa a respeito de suas percepções sobre suas experiências aplicando a Aprendizagem Criativa e Colaborativa, bem como a concepção dos professores envolvidos, através de entrevistas.

Cunha e Giordan (2012, p. 6) tratam a percepção desta forma:

No ato de perceber estarão presentes nossos sentimentos, impressões anteriores, conceitos já conhecidos, experiências vivenciadas. Ao percebermos elementos da realidade o fazemos baseados em conhecimentos adquiridos anteriormente e analisados em torno da situação presente, interpretando os dados percebidos em função dos conteúdos psicológicos disponíveis no momento. [...] isso nos leva a concluir que o desenvolvimento do indivíduo, sua caminhada, suas experiências, o seu conhecimento de mundo tem implicações diretas no modo como a percepção de determinado objeto ou situação se dá.

Tradicionalmente, considera-se a percepção como o processo pelo qual entramos em contato com a realidade; entretanto, é explicada através da ideia de uma 'cópia mental' do mundo percebido (ABIB, 2002). Quando falamos em percepção estamos nos referindo a mais do que os conceitos que as pessoas têm do seu lugar, do seu mundo, mas às imagens com que o povoam.

## 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Será apresentada a caracterização da pesquisa quanto à sua abordagem, natureza e aos procedimentos utilizados.

### 3.2.1 Quanto à Abordagem

Esta pesquisa tem abordagem qualitativa, cujas principais características são a atenção ao contexto, o caráter interpretativo dos discursos produzidos e a experiência do próprio pesquisador, que neste tipo de investigação se apresenta como o instrumento principal de coleta de dados, por meio da interação com a realidade (ESTEBAN, 2010).

Esta abordagem então não se preocupa com representatividade numérica, mas sim com o aprofundamento da compreensão de algo. Ela não quantifica nem se submete à prova de fatos; os dados analisados não são quantificados e podem se valer de diferentes abordagens.

Para Minayo (2001), este tipo de pesquisa trabalha com o universo de significados, o que corresponde a um espaço mais amplo das relações, dos processos e dos fenômenos, que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

### **3.2.2 Quanto à Natureza**

É uma pesquisa aplicada que objetiva gerar conhecimentos para aplicações práticas, dirigidos à solução de problemas específicos (GERHARDT & SILVEIRA, 2009).

### **3.2.3 Quanto aos Procedimentos**

É uma pesquisa-ação, em virtude de exigir o envolvimento ativo do pesquisador e ação por parte das pessoas ou grupos envolvidos no problema (GIL, 2002).

De acordo com Fonseca (2002, p. 34), o processo deste tipo de pesquisa “recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa”.

Referentemente ao papel do investigador, Fonseca (2002, p. 35) declara que ele “abandona o papel de observador em proveito de uma atitude participativa e de uma relação sujeito a sujeito com os outros parceiros”.

### 3.2.4 Quanto à Análise dos Resultados

Foi utilizada a análise temática dos resultados, visando o significado das percepções dos participantes da pesquisa em relação à temática abordada. De acordo com Minayo (2007, p. 316), a partir da análise temática dos dados é possível desvendar os “sentidos que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifique alguma coisa para o objetivo analítico visado”.

Para organizar as temáticas, as respostas dos participantes da pesquisa foram consideradas em ordem de frequência de evidências, as quais foram agrupadas e classificadas de acordo com as Competências Gerais da BNCC, bem como as propostas que permeiam esta pesquisa: STEAM e Aprendizagem Criativa e Colaborativa.

Quanto à apresentação dos resultados, ela será demonstrada de acordo com quatro etapas da pesquisa, representadas na Figura 13.

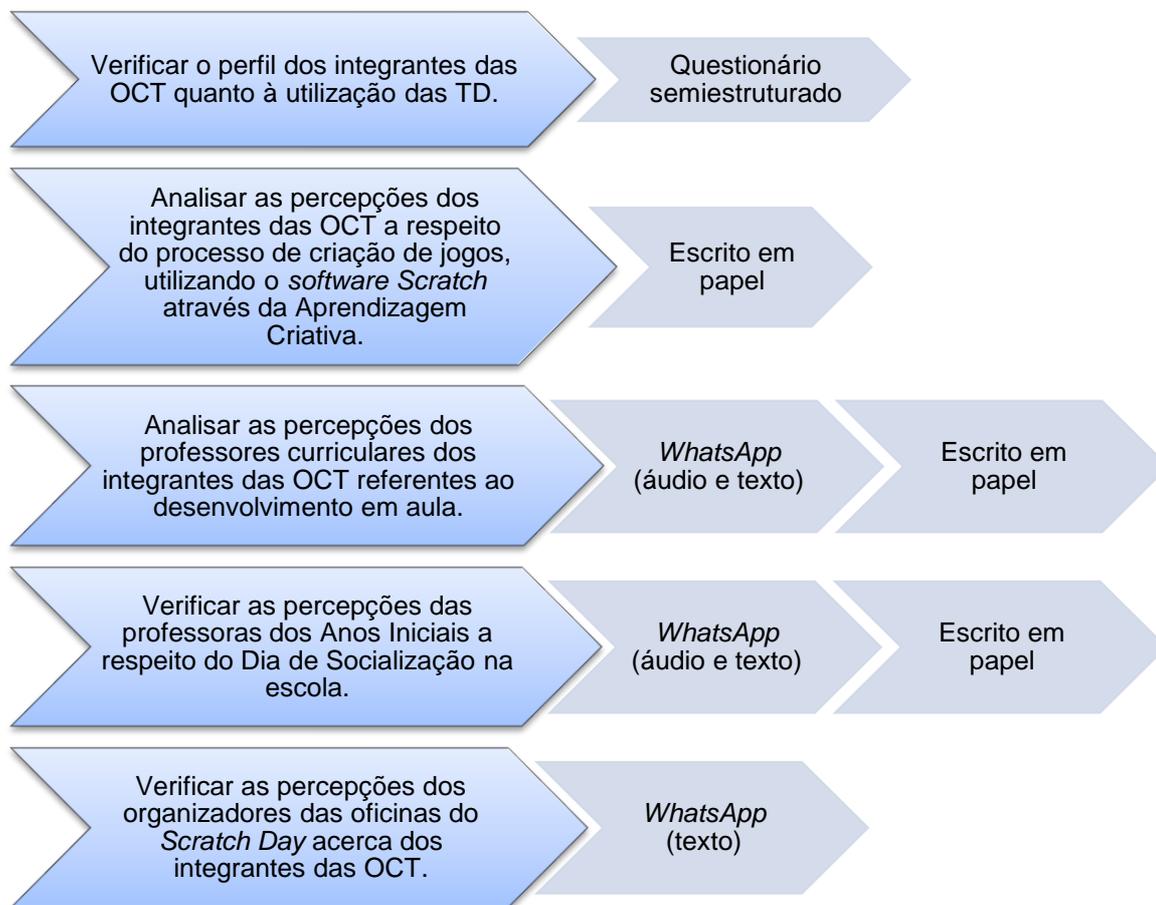
Figura 13: Etapas da pesquisa quanto aos resultados.



Fonte: a pesquisa.

Para alcançar os objetivos específicos através destas etapas, os dados foram coletados pelos seguintes meios (Figura 14):

Figura 14: Meios em que os dados foram coletados.



Fonte: a pesquisa.

### 3.3 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 do turno da tarde.

A escolha dos participantes se deu pelo interesse do aluno no tema, responsabilidade e empenho nas aulas curriculares. Também se perguntou 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 5 alunos do 6º ano (2 alunos da turma 261, 1 aluno da turma 262 e 2 alunos da

turma 264) e 2 alunos do 7º ano (turma 272), todos do turno da tarde. Assim, formaram-se os integrantes das Oficinas de Ciências e Tecnologias (OCT).

Também participaram da pesquisa 12 professores curriculares dos integrantes das OCT, juntamente com a equipe diretiva da escola (1 diretor geral e 1 supervisora pedagógica), com suas percepções acerca das OCT e do desempenho dos alunos em suas aulas após entrarem nas OCT.

Participaram também 9 professoras dos Anos Iniciais da escola com suas percepções acerca do Dia de Socialização com os Anos Iniciais, assim como as percepções de 2 professoras e 4 graduandos do curso de Ciência da Computação e de 1 doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/ULBRA), que organizaram o *Scratch Day*, realizado na ULBRA/Canoas, acerca da apresentação dos integrantes e de seus jogos.

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 (Anexo D), autorizando seus filhos (ou menores sob sua guarda) a participarem da pesquisa.

Os estudantes autorizados por seus responsáveis e que optaram por participar assinaram um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Anexo C).

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 da transcrição das respostas dos questionários, cada aluno passou a ser identificado com um número de 1 a 7. Neste caso, quando da transcrição de falas (respostas da entrevista) dos alunos na análise e discussão dos resultados, estes foram identificados pela letra A, de aluno, seguida do seu número correspondente, e P para as falas dos professores.

### 3.4 OFICINA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS (OCT)

A Oficina de Ciências e Tecnologias (OCT) se chamava Oficina de Robótica e 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).

Após a equipe ter contato com a linguagem lógica através do *software Scratch*, foi solicitada 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.

Após o conserto de cerca de 20 *netbooks*, os alunos resolveram explorar mais os aparelhos. Assim, consertos mais complexos tornaram-se possíveis com o auxílio de vídeos do *YouTube*.

O trabalho acabou se tornando conhecido pelo seu pioneirismo, e escolas da região demonstraram interesse nele. Com base nisso, começaram as oficinas de conserto de *netbooks*.

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 possuíssem, 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.

### 3.5 APLICAÇÃO DA PESQUISA

Ao ser ativada a oficina, pôde-se iniciar a aplicação da pesquisa, inicialmente com a apresentação do *software Scratch* aos integrantes da OCT, utilizando-se um *netbook* por integrante.

Após aprender a utilizar as ferramentas básicas do *Scratch* através de alguns vídeos do *YouTube*, cada um teve a liberdade de escolher o que realizar em seu projeto, quais personagens, *background*, tema, etc.

Assim, os integrantes das OCT puderam planejar e criar os jogos de forma criativa, autônoma e crítica, mediante tentativas e erros, aplicando conceitos básicos de STEAM, aprendendo a programação lógica na prática a partir da Aprendizagem Criativa.

Os jogos foram criados em 6 meses. Logo após sua finalização, os integrantes das OCT prepararam a biblioteca da escola, por ser um local amplo, para receber a visita dos alunos dos Anos Iniciais. Foi um momento de interação entre o Ensino Fundamental I e II, com a apresentação dos jogos para que os mais jovens pudessem jogar com o auxílio dos próprios programadores.

Após o término desta etapa, ficou a critério de cada um permanecer na criação de jogos com o *Scratch* ou optar por criar elementos em outros *softwares* ou aplicativos. Foi concedida também a possibilidade de integrar outros setores das OCT, como o conserto de *netbooks* ou a construção de robôs de sucata.

Os jogos também puderam ser apresentados em várias situações e eventos ao longo do tempo.

### 3.6 RECURSOS PARA COLETA DE DADOS

Para realizar a análise dos dados, as respostas puderam ser coletadas através de mensagens de texto e áudio, por meio de aplicativos como *Messenger* e *WhatsApp* e também folhas de papel.

A pesquisadora trabalhava na escola onde foi aplicada a pesquisa e já participava de um grupo no aplicativo *WhatsApp*, do qual a maioria dos professores da escola fazia parte, constando também como amigos em uma página do *Facebook*, facilitando assim o contato.

No início e na finalização da pesquisa, em reuniões pedagógicas, a supervisora concedeu momentos para a pesquisadora explicar o trabalho que iria acontecer e que estava sendo desenvolvido com alguns alunos nas OCT e também falar sobre sua pesquisa, solicitando assim suas participações voluntárias através de entrevistas individuais a serem realizadas posteriormente, nos recreios ou nos períodos de planejamento.

Após as explicações em reunião, a pesquisadora chamou cada professor, em momentos distintos, para a entrevista, perguntando também a eles qual seria a melhor forma de obter suas respostas.

Alguns disseram que escreveriam em uma folha de papel e a colocariam no escaninho da professora pesquisadora, outros decidiram gravar um áudio na mesma hora, ao passo que alguns professores resolveram mandar mensagens de texto ou áudio através de aplicativos.

Depois disso, a pesquisadora aguardou um retorno por cerca de 2 semanas, efetuando cobranças esporádicas àqueles que ainda não haviam remetido suas respostas.

Com os integrantes das OCT foram coletados seus números de telefone, e também criou-se um grupo no *WhatsApp*. As páginas no *Facebook* de quem tinha a conta foram adicionadas aos amigos da página da pesquisadora, possibilitando assim o contato.

Após 2 semanas de espera, os integrantes não enviaram suas respostas. Dessa forma, em uma OCT, a pesquisadora solicitou que eles escrevessem suas experiências com a Aprendizagem Criativa acerca da criação dos jogos e suas apresentações numa folha de papel e a entregassem na mesma ocasião.

A seguir, apresentam-se as perguntas para a coleta de dados.

### **3.6.1 Quanto ao Perfil dos Integrantes das OCT**

A fim de verificar o perfil dos 7 integrantes das OCT quanto ao uso das TD, foram aplicadas as seguintes questões:

1ª Questão: Você já participou de alguma proposta educativa na escola que envolvesse o uso da tecnologia digital?

2ª Questão: Se sim na resposta anterior, descreva as atividades educativas que envolveram o uso da tecnologia digital.

3ª Questão: Você costuma acessar a internet?

4ª Questão: Se sim na resposta anterior, onde você costuma acessar a internet?

5ª Questão: Quanto tempo em média por dia você permanece conectado?

### **3.6.2 Percepção dos Integrantes das OCT**

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 contendo uma questão: Como foram suas experiências com a Aprendizagem Criativa, no processo de criação e na apresentação dos jogos?

### **3.6.3 Percepção das Professoras dos Anos Iniciais**

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

As entrevistadas puderam responder através de diferentes meios: *WhatsApp*, *Messenger*, áudio, gravação de voz ou por escrito em papel.

### **3.6.4 Percepção dos Professores Curriculares e Gestores da Escola**

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

Os entrevistados puderam responder através de diferentes meios: *WhatsApp*, *Messenger*, áudio, gravação de voz ou por escrito em papel.

## 4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO

A seguir, apresentam-se caracterizações do local de realização da pesquisa, tanto no âmbito escolar quanto municipal. O capítulo é constituído dos seguintes tópicos:

- ✚ Local da pesquisa;
- ✚ Etapas de ensino na escola segundo dados do Censo/2017;
- ✚ Infraestrutura segundo dados do Censo/2017;
- ✚ O contexto do município de Alvorada, RS;
- ✚ Educação
  - Índice de Desenvolvimento Humano;
  - Vulnerabilidade social e
  - Taxa de escolarização.

### 4.1 LOCAL DA PESQUISA

Escola Estadual de Ensino Fundamental Presidente João Belchior Marques Goulart, localizada no município de Alvorada, Região Metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil.

### 4.2 ETAPAS DE ENSINO NA ESCOLA SEGUNDO DADOS DO CENSO/2017

Educação de Jovens e Adultos - Supletivo Ensino Fundamental - Ensino Fundamental Anos Iniciais e Anos Finais.

### 4.3 INFRAESTRUTURA SEGUNDO DADOS DO CENSO/2017

Alimentação escolar para os alunos, água da rede pública, energia da rede pública, esgoto da rede pública, lixo destinado à coleta periódica, acesso à internet banda larga.

#### 4.4 CONTEXTO DO MUNICÍPIO DE ALVORADA, RS

De acordo com o Atlas da Violência de 2019, Alvorada estava em 6º lugar entre as cidades mais violentas do país e em 1º lugar no estado, conforme dados divulgados pelo Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (Ipea) e pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública, com uma taxa de 112,6 homicídios para cada 100 mil habitantes. Cerca de 20% dos casos de homicídio da cidade não eram solucionados.

Em 2017, o salário médio mensal era de 2,3 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 10,1%. Na comparação com os outros municípios gaúchos, Alvorada ocupava as posições 158 de 497 e 420 de 497, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 837 de 5.570 e 3.017 de 5.570, na devida ordem.

Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, Alvorada tinha 31,3% da população nessas condições, o que colocava o município na posição 250 de 497 dentre as cidades do estado e na posição 4.429 de 5.570 dentre as cidades do Brasil.

#### 4.5 EDUCAÇÃO

Em 2015, os alunos dos Anos Iniciais da rede pública da cidade tiveram nota média de 4.9 no IDEB. Para os alunos dos Anos Finais, essa nota foi de 3.6.

Em comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos Anos Iniciais colocava Alvorada na posição 360 de 497. Considerando a nota dos alunos dos Anos Finais, a posição passava para 308 de 497.

A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 95,3% em 2010. Isso posicionava o município na posição 467 de 497 dentre as cidades gaúchas e na posição 4.927 de 5.570 dentre as cidades do Brasil.

Número de estabelecimentos de ensino fundamental em 2018: 50 escolas.

Número de estabelecimentos de ensino médio em 2018: 16 escolas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ETAPA 1: PERFIL DOS ALUNOS DAS OCT

A fim de compreender o perfil dos integrantes das OCT, no início da pesquisa foi aplicado um questionário com o objetivo de saber a relação que eles tinham com as tecnologias digitais, contendo as seguintes questões:

1ª Questão: Você já participou de alguma proposta educativa na escola que envolvesse o uso da tecnologia digital? 4 responderam que não participaram e 3 que participaram.

2ª Questão: Se sim na resposta anterior, descreva as atividades educativas que envolveram o uso da tecnologia digital. 1 integrante respondeu “na robótica”. 2 responderam “pesquisas em aula”.

3ª Questão: Você costuma acessar a internet? Todos responderam sim.

4ª Questão: Se sim na resposta anterior, onde você costuma acessar a internet? 6 responderam “*smartphone*” e 1 integrante respondeu “computador”.

5ª Questão: Quanto tempo em média por dia você permanece conectado? 2 responderam “menos de 1 hora”. 1 respondeu “mais de 1 hora”. 3 integrantes responderam “mais de 3 horas”. 1 integrante afirmou que permanece o dia todo conectado.

Pode-se verificar nestes resultados a percepção de Silva, Silva e Groenwald (2018 p. 2), que descrevem que “a utilização de tecnologias digitais, no caso os tablets e smartphones, já fazem parte do dia a dia do atual perfil dos estudantes, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior”.

Mesmo constatando-se hoje uma forte tendência de uso das tecnologias digitais como subsídios no processo de ensino e aprendizagem, visto a sua inserção e popularização no cotidiano (LOPES; LOPES, 2017), mais da metade dos integrantes das OCT não participa de propostas na escola que envolvem as TD.

Verifica-se que todos os integrantes das OCT têm contato com a internet e que este restringe-se do portão para fora da escola, não sendo utilizado como uma possibilidade de ensino e aprendizagem pelo corpo docente.

## 5.2 ETAPA 2: OCT

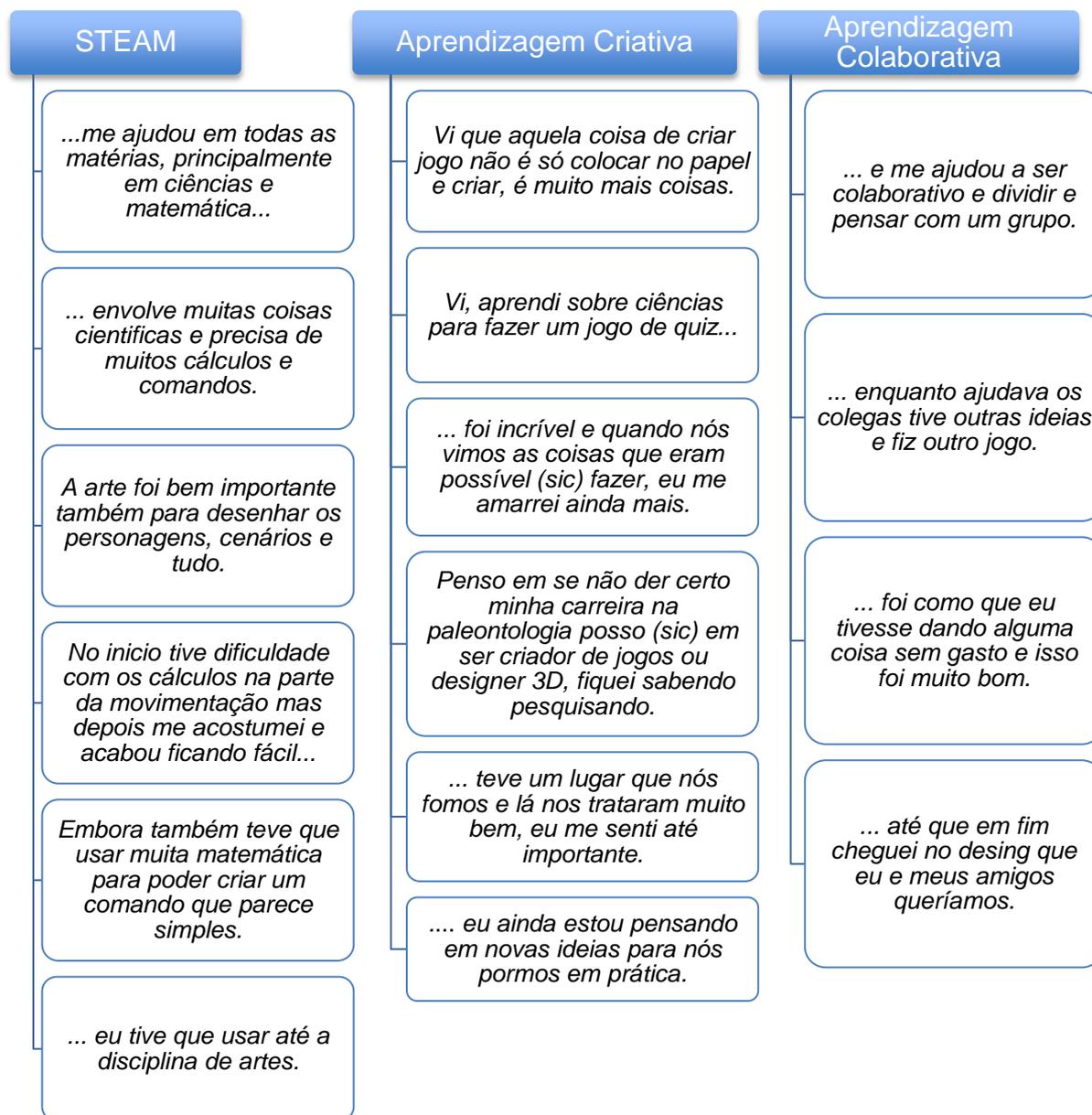
A fim de analisar as percepções dos participantes da pesquisa acerca da Aprendizagem Criativa para o desenvolvimento de práticas STEAM, foram coletadas e transcritas as falas dos integrantes das OCT, dos seus respectivos professores curriculares e dos gestores da escola que acompanharam o processo.

Os escritos (falas) poderão ser acompanhados na íntegra no APÊNDICE 1. A seguir, serão apresentados alguns excertos das percepções, no intuito de organizar os resultados para uma melhor visualização dos mesmos.

### **5.2.1 Percepções dos Integrantes das OCT**

Após 7 meses de 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, no processo de criação e na apresentação dos jogos? A seguir, excertos das respostas (Figura 15).

Figura 15: Excertos das respostas dos integrantes das OCT.



Fonte: a pesquisa.

Ao analisar estes excertos, 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 e protagonismo, então a ideia de Aprendizagem Criativa foi validada.

Os integrantes constatarem a satisfação pessoal e o reconhecimento do seu trabalho por parte de outros colegas de escola, promovendo a afetividade e a autoestima. Além disso, se percebe que o desafio lançado pela professora estimulou o aprendizado e a vontade de atingir os objetivos propostos.

Deleuze e Guattari (1995, p. 16) descrevem que “o prazer é a afecção de uma pessoa ou de um sujeito, é o único meio para uma pessoa ‘se encontrar’ no processo do desejo que a transborda”. Neste sentido, este prazer e satisfação expostos pelo aluno são reterritorializações que cada indivíduo encontra em si mesmo, fomento para novas aprendizagens, saberes e devires.

Quando os integrantes das OCT buscavam, através de testes, comandos diferentes e também possibilidades, como adicionar gravidade ao jogo, pôde-se analisar que houve a utilização de conceitos matemáticos, conseguindo resolver os problemas que impediam a aplicação das suas ideias nos jogos. Esse mesmo pensamento lógico pode ser usado em situações pessoais e em formas ampliadas de compreensão e transformação da própria realidade. Esses resultados estão em consonância com outras pesquisas que envolveram o *Scratch* como potencializador de aprendizagens (SÁPIRAS *et al.*, 2015; FARIAS; RIVERA, 2016; UCHOA; SANTOS, 2018; POLONI *et al.*, 2019).

Nos discursos pode-se perceber também a importância da troca, da visualização de novas realidades e possibilidades. Isso certamente causou grande impacto e motivação aos integrantes das OCT.

A parte em que um integrante escreveu que se considerou até importante revela como ele se vê (e pode ser) diante de si mesmo e da sociedade, afirmando que é na troca com outros sujeitos e consigo próprio que vão se internalizando conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a constituição de pensamento e da própria consciência (VYGOTSKY, 2001).

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).

Pôde-se observar também algo referente aos princípios de multiplicidade e de cartografia de Deleuze e Guattari (1995), quando um integrante tentou produzir um

jogo e não obteve êxito, tendo que seguir em outra direção, em fluxos desterritorializados para cumprir sua meta principal. Não adiantaria ficar atrelado a um só objetivo inicial, havendo a necessidade de se deslocar por outros territórios para encontrar a melhor forma de finalizar seu jogo, ação bem-sucedida no final.

Um dos integrantes demonstrou bastante dificuldade para começar a desenvolver o jogo, pois tinha muitas ideias, mas não conseguia colocá-las em prática no *software*. Ele tinha todos os motivos para desistir, mas sua persistência e, como ele mesmo afirmou, sua paciência fizeram com que, com colaboração dos colegas e criatividade, ele conseguisse finalizar seu jogo e, mais ainda, ser muito elogiado no dia da apresentação.

Um integrante não conseguiu mostrar seu jogo no dia da apresentação devido a falhas técnicas do *netbook*. Muitos outros jogos também não funcionaram, apresentando somente mensagens de erro, fazendo com que os participantes ficassem bastante tristes e decepcionados, mas eles souberam lidar com isso e não desistiram.

Pôde-se perceber que alguns integrantes encontraram facilidade em construir e montar comandos básicos e ter ideias de jogos, mas tiveram muitas dificuldades no processo de desenvolvimento, desistindo de várias ideias, refazendo vários jogos, mas mesmo assim não desistiram; pelo contrário, construíram jogos muito criativos.

Assim, como podemos perceber, o conhecimento, por si só, não foi suficiente. Os integrantes das OCT tiveram que aprender a usá-lo com criatividade para resolver os problemas. Com esse tipo de experiência, eles poderão se preparar para desafios inesperados do futuro e também para atuar em um mercado de trabalho cada vez mais competitivo (RESNICK, 2009).

Os indivíduos que participaram deste trabalho criativo aceitaram prontamente a metodologia proposta por esta pesquisa, provando cada vez mais capacidades para explorar diferentes metodologias inovadoras. O envolvimento afetivo tornou a aprendizagem mais significativa, pelo fato de terem construído jogos dos seus interesses, para os quais estavam bastante motivados.

Percebeu-se a aplicação de diversas inteligências, além das de raciocínio lógico-matemático, empregadas em diversas situações ao longo da pesquisa, como a capacidade de reproduzir no jogo, através de desenhos mentais ou materiais, situações de organização de elementos de forma harmônica; capacidade de

compreender as pessoas e de interagir bem com os outros dentro e fora do ambiente escolar; habilidade de se conhecer e de administrar os próprios sentimentos; disciplina, autoestima e autoaceitação (GARDNER, 1985).

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).

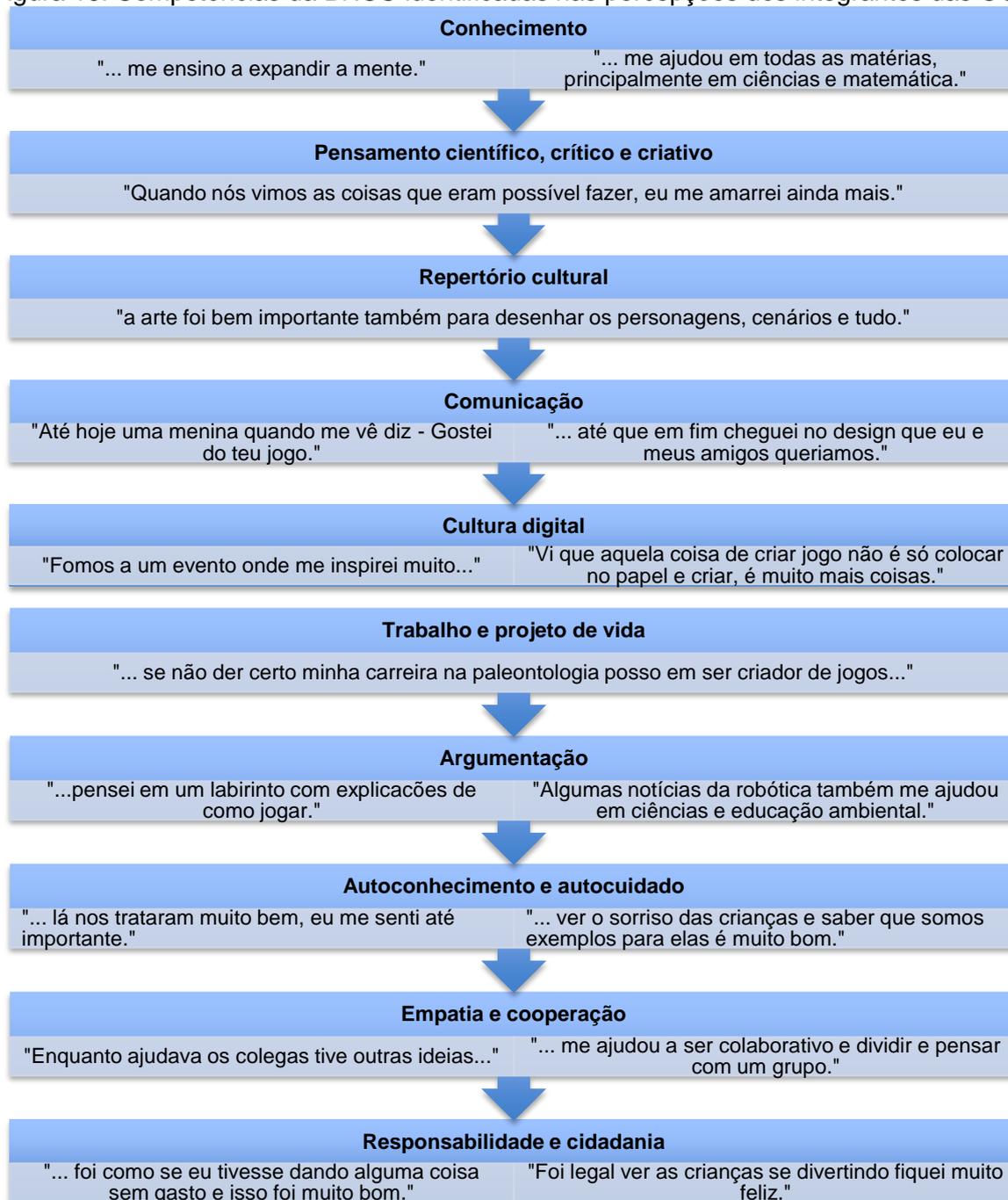
Através dos relatos, percebeu-se que a Aprendizagem Criativa implicou numa transformação personalizada dos conceitos básicos em STEAM, através de estratégias e processos específicos construídos pelos educandos exercitando o protagonismo dos mesmos. As práticas STEAM aconteceram com vários tipos de conhecimentos integrados, em uma variedade de contextos reais e virtuais.

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. O protagonismo e colaboração neste processo foram encorajados ao serem levados a conhecer e apresentar a outros grupos.

Com isso, construíram de forma rizomática entre eles e diante das situações apresentadas através da mediação da professora, as Competências Gerais da BNCC, que incluem conhecimento; pensamento científico, crítico e criativo; repertório cultural; comunicação; cultura digital; trabalho e projeto de vida; argumentação; autoconhecimento e autocuidado; empatia e cooperação; responsabilidade e cidadania (BRASIL, 2017).

Na Figura 16 serão apresentados alguns excertos das percepções dos integrantes das OCT em que foram identificados aspectos relacionados às competências da BNCC.

Figura 16: Competências da BNCC identificadas nas percepções dos integrantes das OCT.



Fonte: a pesquisa.

Na Figura 17 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.

Figura 17: Termos encontrados nas respostas dos integrantes das OCT.

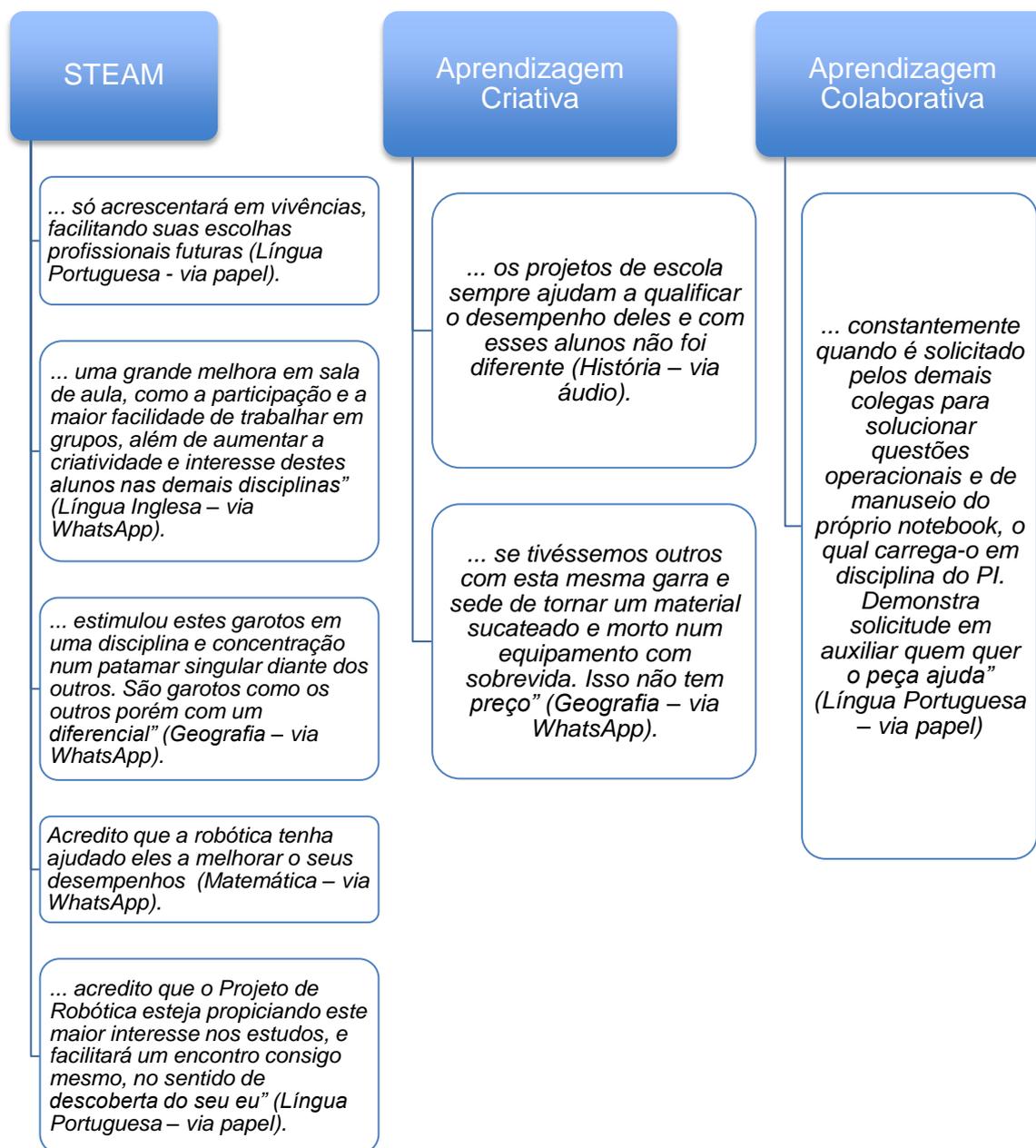
Temas	Ideias emergentes	Frequência de Ocorrência
<b>STEAM</b>	Cálculos	4
	Comandos	4
	Artes	2
	Ciências	3
	Tecnologias	3
	Matemática	3
	Raciocínio lógico	2
	Total	21
<b>Aprendizagem Criativa</b>	Projetos	9
	Parcerias	12
	Paixão	14
	Pensar brincando	6
	Criatividade	8
	Total	49
<b>Aprendizagem Colaborativa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

Fonte: a pesquisa.

### 5.2.2 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? De 12 professores, 5 responderam a questão. Segue a análise e a discussão de alguns excertos das suas respostas (Figura 18).

Figura 18: Excertos das percepções dos professores curriculares.



Fonte: a pesquisa.

Através das percepções dos professores curriculares dos integrantes das OCT, foi bastante perceptível seu 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.

Diante das percepções dos professores, percebeu-se o fortalecimento do aprendizado dentro das disciplinas, por meio da oportunidade de explorar e fazer interconexões, não somente entre as áreas STEAM.

Assim, a perspectiva rizomática para a aprendizagem STEAM permitiu aprender e desenvolver a imaginação, criatividade, pensamento crítico, colaboração, comunicação, estrutura pessoal, cultural e social.

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.

Além disso, verificou-se que as OCT proporcionaram uma preocupação social com o meio ambiente, trazendo soluções para melhorá-lo através da criação de jogos educativos.

De acordo com o relato do professor da disciplina de Matemática, área integrante STEAM, o contato com a programação auxiliou a melhorar o desempenho dos alunos, além de enriquecer a organização e responsabilidade.

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.

Um dos objetivos das OCT, evidenciado pelas percepções dos professores, foi o desenvolvimento do pensamento criativo, o que se tornou possível através do *Scratch*, pois mostrou aos integrantes como isto está relacionado ao seu cotidiano.

Fomentar a Aprendizagem Criativa também pode motivar os discentes a acharem soluções para as dificuldades encontradas. Um maior interesse nos estudos por parte dos alunos integrantes das OCT, detectado pelos professores através desta pesquisa, foi parte do processo, já que é preciso conhecer para compreender e transformar.

Um professor entrevistado percebeu em um integrante, nas suas aulas, uma grande capacidade e inteligências lógica e artística, não se restringindo apenas ao que foi solicitado, mesmo ainda apresentando dificuldades em lidar com regras e/ou situações relativamente simples em algumas disciplinas.

Os relatos afirmaram que a aprendizagem rizomática, com a utilização do *software Scratch* na criação de jogos eletrônicos, possibilitou um maior rendimento,

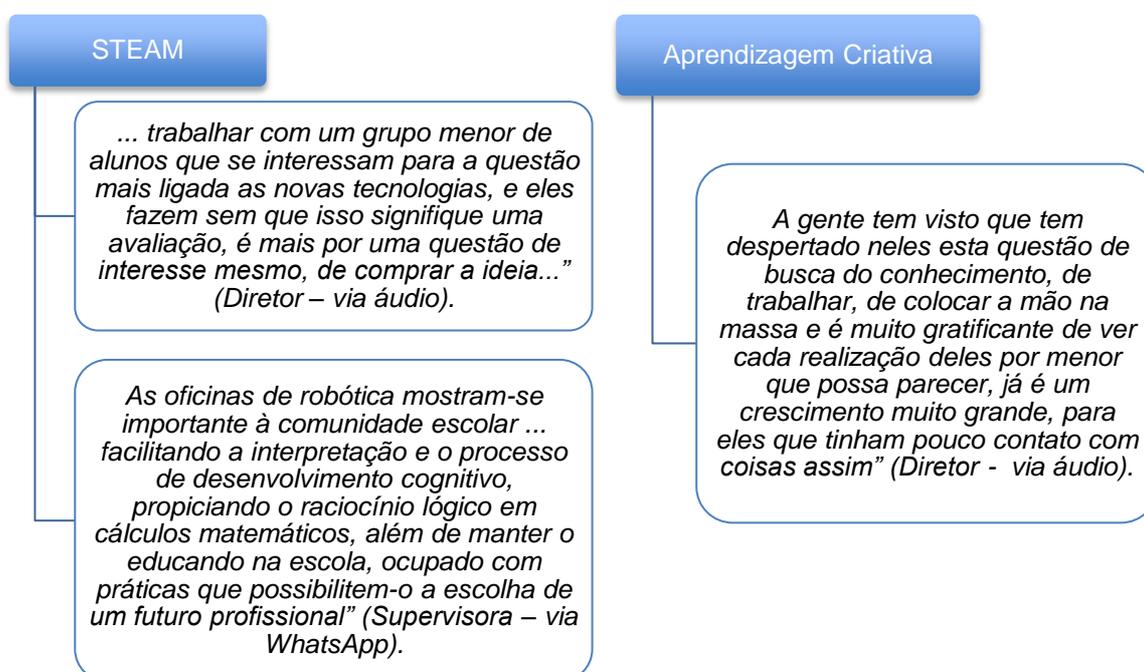
tanto na área de STEAM quanto nas demais disciplinas, como Língua Portuguesa, História e Geografia.

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

### 5.2.3 Percepções dos Gestores

Os professores gestores da escola passaram pelo mesmo processo que os professores curriculares. Para verificar suas percepções sobre o trabalho desenvolvido, foi realizada uma entrevista contendo a seguinte questão: Qual sua percepção sobre as OCT e sobre o desenvolvimento dos alunos integrantes? De 12 professores, 5 responderam a questão. A seguir, alguns excertos das suas respostas (Figura 19).

Figura 19: Excertos das percepções dos gestores da escola.



Fonte: a pesquisa.

A questão do interesse, destacada pelo diretor da escola, é bem pertinente em relação aos integrantes das OCT, pois alguns conhecem e acabam não se adaptando ou não gostando das oportunidades de trabalho oferecidas nas oficinas.

Como os integrantes precisam ser autônomos nas OCT, é necessário que haja comprometimento e responsabilidade para que possam usufruir ao máximo da oportunidade também de aprender sobre as tecnologias utilizadas. Não havendo estes critérios, o integrante desiste ou é convidado a se retirar (fato que ainda não ocorreu). Por esse motivo, também se tem trabalhado com um número relativamente pequeno de integrantes.

Diante dos quesitos identificados pelo diretor da escola, comprometimento e interesse são primordiais para o ingresso e estabelecimento dos integrantes nas OCT, já que se pretende utilizar as TD como recurso para uma articulação em rede, tanto de conhecimento quanto para alunos/colegas que ainda não têm interesse.

Pode-se analisar, de acordo com os relatos dos gestores da escola, que, ao trazer este tipo de abordagem, este modelo estabelece as bases para uma vida de pensamento criativo e solução de problemas, e os estudantes ganharam resiliência frente às dificuldades, além de um positivo desenvolvimento cognitivo.

Neste sentido, Gallo (2000, p. 37) descreve:

Se, no lugar de partirmos de racionalizações abstratas de um saber previamente produzido, começarmos o processo educacional na realidade que o aluno vivencia em seu cotidiano, poderemos chegar a uma educação muito mais integrada, sem dissociações abstratas; à parte a nova filosofia de educação que implica essa postura e mesmo a nova visão de mundo que ela suscita, também experimentaríamos, com essa postura pedagógica, uma sensível melhoria no aproveitamento e rendimento dos alunos, pois aquela barreira intuitiva não mais precisaria ser ultrapassada.

É possível observar, diante destes relatos, que muitas vezes professores deparam-se com uma burocracia escolar, fazendo o possível, apesar das limitações. Porém, concluiu-se, através desta pesquisa, que uma pequena ação no espaço em que se é autônomo pode ter um resultado superior ao imaginado, certamente algo muito mais produtivo do que ficar conformado, reduzido a mero “reprodutor da mesmice”.

### 5.3 ETAPA 3: SOCIALIZAÇÃO COM OS ANOS INICIAIS

Quando os integrantes das OCT concluíram os jogos, a primeira apresentação foi para os alunos dos Anos Iniciais da escola, com o objetivo de integração e socialização entre os Ensinos Fundamentais I e II da instituição.

Na biblioteca foram organizados cerca de 12 *netbooks* com os jogos já preparados. Foram colocadas 4 máquinas por mesa, as quais eram grandes e redondas. Foram posicionadas 2 cadeiras para cada *netbook*, para que houvesse interação entre os estudantes.

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.

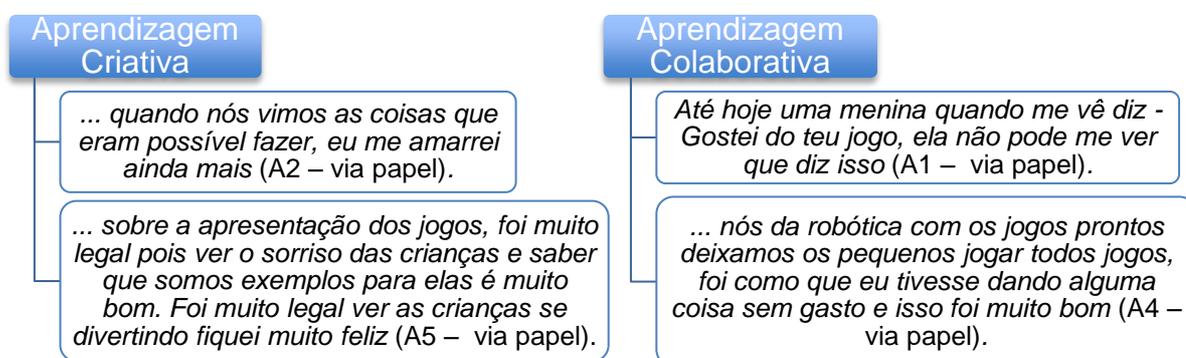
A supervisora avisou as professoras com antecedência que esta socialização aconteceria em determinado momento da aula. Todas elas aceitaram participar e levar suas turmas.

A seguir, serão apresentados alguns excertos das percepções dos integrantes das OCT sobre suas experiências acerca deste Dia de Socialização com os Anos Iniciais, assim como das professoras que participaram levando suas turmas.

### 5.3.1 Percepções dos Integrantes das OCT

Logo abaixo, serão apresentados excertos das falas dos integrantes das OCT (Figura 20) referentes ao dia da apresentação dos jogos aos Anos Iniciais da escola.

Figura 20: Excertos das percepções dos integrantes das OCT sobre o Dia de Socialização com os Anos Iniciais.



Fonte: a pesquisa.

Constatou-se claramente, através destes relatos, que a autoestima e a satisfação pessoal foram amplamente afetadas, gerando motivação, alegria e prazer com os jogos que eles mesmos produziram e ainda mais gosto e vontade de aprender.

Percebeu-se também a perspectiva rizomática, onde são inúmeras as linhas de fuga. Visto que não encontrando as soluções esperadas, os alunos procuraram nos locais mais inesperados, em casa, na escola, com vizinhos e parentes, de forma autônoma e criativa. Assim, não limitando-se ao ambiente escolar, foram múltiplas as possibilidades de conexões, aproximações, experiências e percepções.

Diante do Princípio de Heterogeneidade de Deleuze e Guattari (1995), os integrantes das OCT trataram com motivação as conexões realizadas entre os alunos dos Anos Iniciais, de forma rica, prazerosa e eficaz.

Neste Dia de Socialização diferentes pontos de vista foram valorizados; a aprendizagem foi contínua e não partiu em momento algum da pesquisadora, mas dos integrantes das OCT, que, com maestria, apresentaram seus jogos, fruto de muita dedicação e força de vontade, construindo assim, juntos, aprendizados.

Podemos analisar também, diante destes relatos, que a construção de jogos através do *Scratch* permitiu estabelecer conexões entre o conhecimento e o mundo, assim como Lima (2007) concluiu referentemente às TD.

Além das habilidades práticas em STEAM, verificou-se a inteligência linguística, habilidade para lidar com problemas inesperados e com palavras de maneira criativa, expressando-se de maneira clara e objetiva, tal como agradar, estimular ou transmitir ideias.

Do mesmo modo, foram perceptíveis a inteligência interpessoal, na capacidade de compreender as pessoas e de interagir bem com os outros, o que significa ter sensibilidade e habilidade para responder de forma adequada às pessoas, neste caso, seus colegas dos Anos Iniciais; e também a inteligência intrapessoal, no que diz respeito a lidar com decepções e erros.

As trocas com os integrantes das OCT foram consideravelmente importantes e um grande passo para aumentar o interesse nos estudos.

### **5.3.2 Percepções das Professoras dos Anos Iniciais**

Serão apresentados alguns excertos dos relatos das professoras das turmas dos Anos Iniciais sobre o Dia de Socialização (Figura 21) desenvolvido pelos integrantes das OCT. Das 9 professoras envolvidas, 7 responderam.

Figura 21: Excertos das percepções das professoras dos Anos Iniciais sobre o Dia de Socialização.



Fonte: a pesquisa.

As professoras relataram a existência de algumas limitações no sistema escolar e a importância de projetos como o realizado na escola, fomentando a inclusão digital e escolar dos alunos.

Também destacaram que os integrantes das OCT trabalharam de forma dinâmica e cooperativa 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 pelas professoras.

No Dia de Socialização, utilizou-se a Aprendizagem Colaborativa. O processo foi aberto, e todos os participantes interagiram para um bem maior compartilhado, causando uma evolução integral nos envolvidos (MATTHEUS *et al.*, 2004).

As experiências emocionais, como as trazidas nestes relatos, assumem um caráter ativo, demonstrando que a emoção atua como organizadora e reguladora do pensamento. Quando os alunos dos Anos Iniciais souberam que os próprios colegas de escola construíram os jogos, mostraram-se predispostos à participação. Vygotsky (2001, p. 139) reforça essa compreensão, descrevendo que “nenhum sentimento pode permanecer indiferente e infrutífero no comportamento.”

Assim, já que o desempenho das emoções permite aos seres humanos viver, aprender e interagir em sociedade, mediando manifestação de vivências internas e externas, cabe também ao docente estimulá-las neste processo, proporcionando experiências que afetem os alunos.

É importante frisar que o uso das tecnologias digitais deve ser colocado em prática com o objetivo de fomentar variações na abordagem de ensino (VALENTE *et al.*, 2017), para que o interesse e a motivação dos alunos aumente em relação ao conhecimento.

Mesmo ausentes no currículo da escola ou havendo outros tipos de barreira, é interessante que o docente procure sempre se atualizar sobre as metodologias de ensino e aprendizagem que possam ser utilizadas em suas aulas.

Proporcionar experiências diferentes e eficazes é de grande valor ao ensino, criando redes de aprendizagem entre a comunidade escolar, passo esse imprescindível tanto no aprendizado discente como docente.

Pode-se perceber, mais uma vez, que a troca consigo e com outros sujeitos e a integração aparecem como forma de aprendizagem. De acordo com as percepções das professoras, a curiosidade e o interesse acompanharam todas as turmas ao chegarem no local da apresentação, além da motivação posterior para

participar novamente e/ou aprender a fazer o que os colegas estavam demonstrando, confirmando que atividades com a utilização de TD no ensino podem ser prazerosas e eficazes.

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

As professoras demonstraram compreensão da importância da inserção da Aprendizagem Criativa no ambiente escolar, percebendo um desenvolvimento cognitivo nos integrantes das OCT.

O conceito de superar o modelo de escola dogmática, que transmite conhecimentos, e estar a serviço de uma cultura de autoria e desenvolvimento de projetos, de forma colaborativa, foi visto de maneira positiva, de acordo com os relatos das professoras.

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

Através de conexões, sejam elas emocionais ou afetivas, de construção da própria ideia, os participantes se envolveram com os conhecimentos, comportamentos e hábitos pertinentes ao processo.

#### 5.4 ETAPA 4: SCRATCH DAY

Os integrantes das OCT receberam um convite para o *Scratch Day* na Ulbra no município de Canoas, RS, para que apresentassem os jogos que tinham criado para o público participante. Neste dia eles estavam muito nervosos e apreensivos, pois nunca tinham feito isso fora da escola.

O evento foi dividido em 3 momentos:

- ✚ A 1ª oficina foi principalmente um contato com o *software Scratch*, apresentada por um grupo de graduandos de Ciências da Computação.
- ✚ A 2ª oficina foi onde os integrantes das OCT apresentaram seu trabalho e, em seguida, seus jogos.

Os participantes desta oficina eram 25 crianças escoteiras (lobinhos), com idades entre 7 e 9 anos. 5 jogos diferentes foram disponibilizados para que eles pudessem jogar com a ajuda e instruções dos integrantes das OCT.

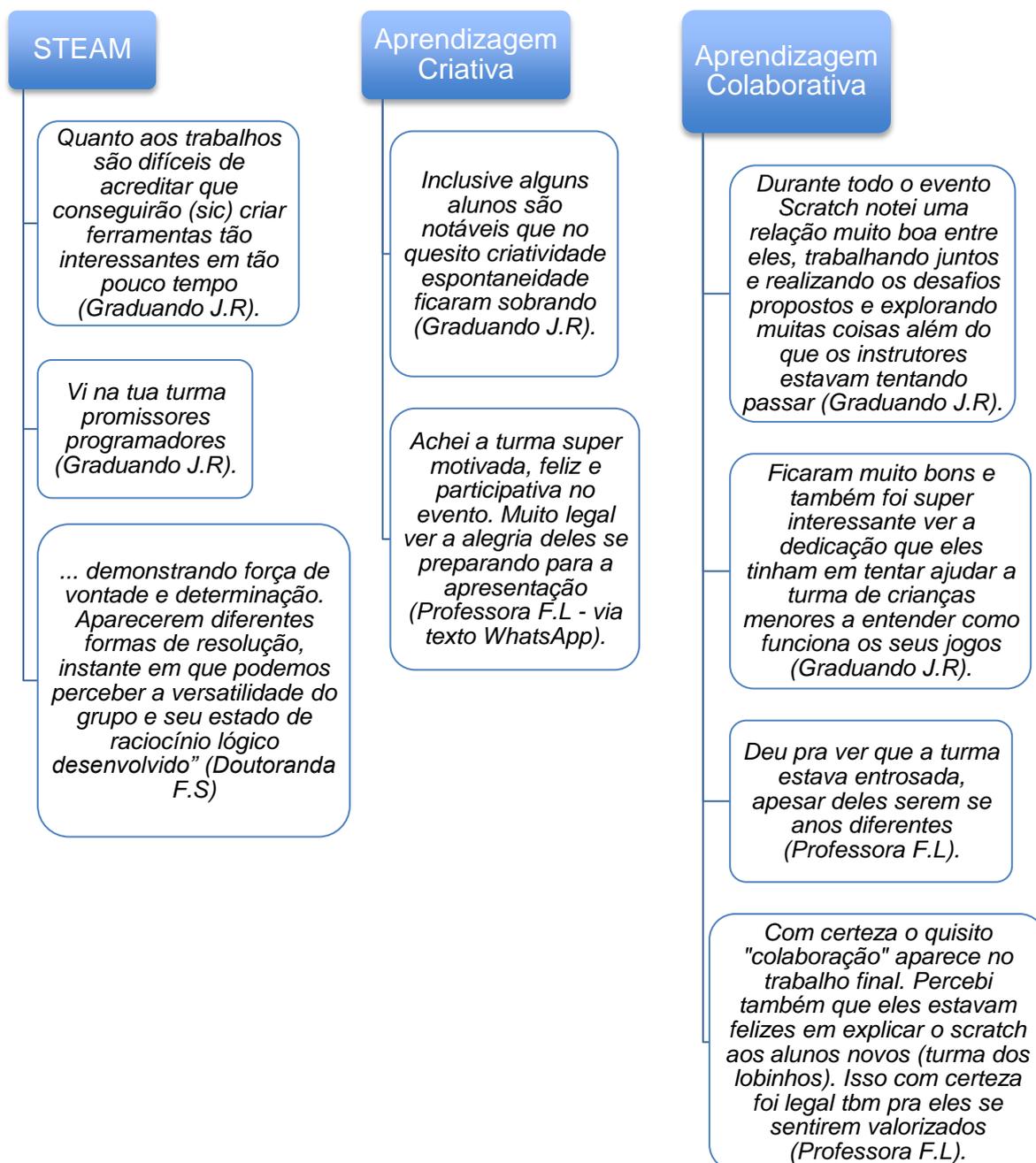
- ✚ A 3ª oficina foi de uma doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), na qual os participantes eram provocados a usar a criatividade para criar jogos, utilizando cards de comando e dicas, caso fosse necessário.

Através do grupo de *WhatsApp* dos organizadores do evento, foi disponibilizada pela pesquisadora a seguinte pergunta: Qual sua percepção sobre a apresentação dos integrantes das OCT e de seus jogos?

#### **5.4.1 Percepções dos Organizadores do Evento**

Com o objetivo de analisar as percepções dos organizadores do evento (professores, graduandos e doutoranda) no dia da apresentação, foi disponibilizada no grupo de *WhatsApp*, do qual a pesquisadora fazia parte, a seguinte questão: Qual sua percepção sobre a apresentação dos integrantes das OCT e de seus jogos? Dos 7 participantes, 3 enviaram suas respostas. Serão analisados alguns excertos dos textos remetidos na Figura 22:

Figura 22: Excertos das respostas dos organizadores do *Scratch Day*.



Fonte: a pesquisa.

Diante destes relatos, pode-se ver que a Aprendizagem Colaborativa transcendeu as OCT. Os integrantes trabalharam juntos com prazer e disposição, demonstrando conhecimento e propriedade ao apresentar e ajudar os participantes nos jogos.

Os graduandos do curso de Ciências da Computação ficaram maravilhados ao verem tamanha criatividade para criar jogos interessantes e originais, apesar da escassez de recursos.

Pode-se perceber, através destas respostas, que os integrantes das OCT desenvolveram o raciocínio lógico esperado pelo objetivo deste trabalho para as áreas STEAM e que, ao aliar as aprendizagens Criativa e Colaborativa na utilização do *Scratch*, pode-se obter sucesso na otimização do fomento de práticas em STEAM.

Durante a apresentação, a satisfação pessoal estava estampada em cada palavra proferida pelos integrantes das OCT, fazendo com que sua autoestima se elevasse e com isso percebessem suas próprias potências, vislumbrando novas possibilidades para suas vidas.

## 5.5 SÍNTESE DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES ENVOLVIDOS NA PESQUISA

Em síntese, foram coletados, ao todo, 14 relatos de percepções dentre os professores que participaram da pesquisa (professores e gestores da escola). Após a análise, foram elaboradas figuras contendo os temas pertinentes a este trabalho.

Na Figura 23 será apresentada a frequência de ocorrência relativa ao desempenho das Competências Gerais da BNCC e também das Competências Específicas de Ciências da Natureza (Figura 24) e de Matemática (Figura 25), áreas que integram o STEAM, encontradas nas respostas destes 14 professores participantes da pesquisa (2 gestores, 5 professores curriculares e 7 professoras dos Anos Iniciais). Ressalta-se que cada resposta pode abranger mais de uma ocorrência.

Figura 23: Competências Gerais da BNCC encontradas nas percepções dos professores.

COMPETÊNCIAS GERAIS BNCC	Frequência de Ocorrência
1. Conhecimento	19
2. Pensamento científico, crítico e criativo	15
3. Repertório cultural	8
4. Comunicação	10
5. Cultura digital	7

6. Trabalho e projeto de vida	9
7. Argumentação	6
8. Autoconhecimento e autocuidado	14
9. Empatia e cooperação	14
10. Responsabilidade e cidadania	18
<b>Total</b>	<b>120</b>

Fonte: a pesquisa.

Figura 24: Competências Específicas de Ciências da Natureza encontradas nas percepções dos professores.

<b>COMPETÊNCIAS</b>	<b>Frequência de Ocorrência</b>
1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.	2
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.	4
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.	4
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da Ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.	3
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.	2
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.	4
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.	4

8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.	4
<b>Total</b>	<b>27</b>

Fonte: a pesquisa.

Figura 25: Competências Específicas de Matemática encontradas nas percepções dos professores.

<b>COMPETÊNCIAS</b>	<b>Frequência de Ocorrência</b>
1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.	3
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.	4
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.	4
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.	3
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.	5

6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).	4
7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.	3
8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.	3
<b>Total</b>	<b>29</b>

Fonte: a pesquisa.

As ocorrências puderam ser encontradas principalmente nas falas dos professores curriculares. Nas respostas dos gestores da escola, das professoras dos Anos Iniciais e dos organizadores do *Scratch Day* não foram encontradas evidências das Competências Específicas, só das gerais, talvez pelo fato de algumas percepções serem fornecidas em uma perspectiva mais abrangente.

Estes resultados sugerem que a proposta desta pesquisa atingiu além de seu propósito quando proporcionou a Aprendizagem Criativa e Colaborativa em uma perspectiva rizomática como potencial propulsora e mediadora no processo de ensino e aprendizagem, visto que foram contempladas e superadas as competências elencadas na BNCC.

## 5.6 CORPO SEM ÓRGÃOS (CsO)

De acordo com Medeiros e Amorim (2017, p. 252), “desvelar a realidade oculta é uma maneira de encontrar elementos para crítica e busca de sua transformação”. A análise que será apresentada neste capítulo reivindica um olhar

externo ao fenômeno pesquisado, contemplando o implícito, utilizando-se dele para interpretação e crítica, não acentuando categorias como elementos principais.

O discurso será o componente rizomático da análise. A partir dele, será possível caminhar em redes, nos sentidos como um todo, tidos como discursos (re)construídos coletivamente (MORAES & GALIAZZI, 2006).

Assim, o conceito de Corpo sem Órgãos (CsO), retirado de Artaud e desenvolvido por Deleuze e Guattari em *Anti-Édipo* e *Mil-Platôs*, será o fundamento para a discussão dos resultados neste capítulo da pesquisa.

Vale-se lembrar que este conceito é operado muito mais como uma prática, ou conjunto de práticas, ao invés de uma concepção fixa e delimitada. Daí a necessidade de, mais que compreender, praticar como um estilo de vida rizomático.

De acordo com o Dicionário Michaelis (2019), órgão (ór.gão. sm (*gr* *órganon*)) é uma “estrutura do ser vivo, composta de células e tecidos que interagem fisiologicamente e que são adaptados a determinadas funções”.

Então, um organismo funciona como uma máquina que trabalha para determinada produção. Quando um corpo se torna um organismo desenvolvido, é conferida a ele uma utilidade, ele é introduzido em uma sociedade para realizar determinadas funções (DELEUZE & GUATTARI, 1996).

Trazendo esta ideia ao sistema de ensino, Rodrigues (2007, p. 72) escreve que:

Encobertos sob as aparências de critérios puramente escolares estão os critérios sociais de triagem e de seleção dos indivíduos para ocupar determinados postos na vida [...]. O sistema de ensino filtra os alunos sem que eles se deem conta e, com isso, reproduz as relações vigentes.

Neste sentido, ao se educar crianças, mesmo que inconscientemente, transmite-se a elas conceitos de mundo, muitas vezes formatando e construindo nelas (pre)conceitos e noções de mundo equivocados, ou, de certa forma, perpetuando as condições sociais existentes, reproduzindo nelas a sociedade tal como ela é.

O desejo do corpo passa a ser reprimido, sistematizado externamente. Os órgãos acabam por ser tomados, organizados e presos dentro de uma lógica capitalista. O órgão é sempre ferramenta de algo para além dele mesmo, nesta situação, o social. Com isso, as pessoas se tornam presas, debilitadas, infelizes (DELEUZE & GUATTARI, 1996).

Na lógica capitalista, os organismos, neste caso, os estudantes de escolas públicas, de condições socioeconômicas vulneráveis, adequam-se principalmente na perpetuação das relações de opressão às quais seus pais já estavam sujeitos.

Diante deste quadro, é de se pensar se a TD poderia ser também uma ferramenta de repressão do corpo, possivelmente uma arma do sistema capitalista, voltada para o “progresso” e, ao mesmo tempo, de exclusão.

Deleuze e Guattari (1996, p. 20) destacam:

O organismo não é o corpo, o CsO, mas um estrato sobre o CsO, quer dizer um fenômeno de acumulação, de coagulação, de sedimentação que lhe impõe formas, funções, ligações, organizações dominantes e hierarquizadas, transcendências organizadas para extrair um trabalho útil.

Por outro lado, um processo de ensino e aprendizagem que estimula um pensamento rizomático e criativo através das TD pode ser um elemento para a transformação da sociedade e da realidade de muitos alunos sem perspectivas de futuro.

Assim, órgãos se tornam inimigos do corpo, quando o desejo é centralizado e tudo o que importa é somente o produto, a finalidade, o aprendizado. O desejo, para Deleuze e Guattari, não é falta, é produção, é caminho; mas o corpo, separado da sua potência, perde a capacidade revolucionária e se torna débil, perde sua capacidade de criar o real com autonomia e criticidade para aceitar verdades prontas e uma vida medíocre que lhe dão (DELEUZE & GUATTARI, 1996).

Neste sentido, as práticas de ensino devem ser voltadas à complexidade de cada indivíduo, e não somente ao propósito de formar pessoas para o mercado de trabalho nos moldes capitalistas, com fim de exploração.

Em termos gerais, é importante respeitar a individualidade e potencialidade de cada aluno; fazer de cada atividade construída e desenvolvida uma oportunidade de aquisição de todo tipo de conhecimento, e não simplesmente de informações reproduzidas.

Assim como o Construcionismo de Papert destaca a relevância do processo diante do resultado e produto, pode-se ter experiências ricas, únicas e construtivas no andamento das atividades, da mesma maneira que aconteceu com os integrantes das OCT no processo de criação dos jogos.

Os órgãos separam o corpo do que ele pode, porque estão capturados; a potência se perde no organismo investido pelo social (DELEUZE & GUATTARI,

1996). Ao receberem várias possibilidades de acesso às TD, além de poderem apresentar seus trabalhos em mostras e encontros, os integrantes das OCT tiveram a liberdade de encontrar suas aptidões dentro do STEAM e de aprimorá-las.

Salientando que o bairro onde a escola se encontra é de grande vulnerabilidade social, o que, de maneira geral, o sistema esperaria desta população, que reside em um local com altos índices de violência, tráfico de drogas, pobreza, desemprego, dentre outras coisas, com crianças crescendo e assistindo tudo isto de perto?

Além dos índices divulgados pelos relatórios governamentais, pode-se ler e ver diariamente nas mídias, notícias que infelizmente fazem esta cidade ter uma má fama, como de “cidade sem lei”, sendo até mesmo alvo de humoristas com piadas deste tema.

Sendo assim, os integrantes das OCT puderam ter acesso a outros tipos de experiências e realidades dentro da escola, aos seus CsO, onde suas vontades e criatividade puderam ser livres, de certa forma, para se tornarem algo material. Muitos deles viram seu potencial além daquilo que eles mesmos, a sociedade e a própria família poderiam esperar.

Desta forma, não se pode permitir que o significado fique no lugar da sensação. É necessário não deixar a forma, o organismo ser dominante, mas sim desterritorializar órgãos, fazer deles elementos para novas esculturas do desejo (DELEUZE & GUATTARI, 1996).

Neste contexto, a experiência passa a ter papel fortemente relevante, trazendo sensações como as relatadas por diversos participantes nos resultados desta pesquisa. É importante desterritorializar os conteúdos (os significados) engessados, ou melhor, transitar por eles, fazendo com que os alunos apreciem o desejo de aprender e conhecer.

Os resultados deste trabalho, pela ótica do CsO, também foram a execução da potência, assim como do pensamento. Na medida em que a própria potência se efetivou, não houve como não ser afetada e transformada (DELEUZE & GUATTARI, 1996).

A potência de cada um é aquilo que muitas vezes nem mesmo a própria pessoa sabe que pode ter, é poder, capacidade, força, resistência, vontade de transformar(se). Durante o processo de criação de jogos, os integrantes das OCT se

depararam muito mais com dificuldades do que com facilidades, tanto no âmbito escolar quanto na logística de deslocamento de seus lares para as OCT.

Dificuldades teóricas, de relacionamento, curriculares, familiares, por carência de conhecimento e por deficiência de determinado conteúdo nas áreas de STEAM, permearam a pesquisa. Mesmo assim, não houve desistência no caminho. Os integrantes efetivaram suas potências e foram afetados com tudo que o conhecimento traz ao pensamento humano.

Desta forma, Deleuze e Guattari (1996, p. 23) mencionam que “não é mais um organismo que funciona, mas um CsO que se constrói”. Logo, através da criação dos jogos, pode-se verificar que não foram explicados somente conceitos ou subjetividades, fantasias a serem interpretadas, recordações a serem lembradas, palavras para significar, mas, além, aprendizagens, cores e sons, devires e intensidades.

O CsO não é inimigo dos órgãos, mas inimigo do organismo. Quer dizer, não é inimigo dos conteúdos, mas inimigo do “conteudismo”, pela busca de intensidade e totalidade, rizomas. O CsO procura desfazer-se da organização produtiva em que foi inserido, para tornar-se produtor de realidades diferentes das que lhe deram, como pretendido através da metodologia empregada nesta pesquisa e identificado mediante os resultados obtidos.

Com isso, por meio da perspectiva rizomática, as coisas fluem, afetam; o corpo acorda e percebe sua potência, rompe o ser instrumento, mas um conjunto de sensações, aumentando assim o prazer de aprender, viver, sentir, experimentar, produzir, afetar e ser afetado.

Ao entrar em contato com os desafios que surgiram durante a produção dos jogos, os integrantes das OCT acabaram por desorganizar seus corpos, acostumados a determinados tipos de ensino e aprendizagem, para torná-los instrumentos de intensidade.

Contudo, ressalta-se que Deleuze (1996, p. 37) instruiu uma recomendação diante desta ideia: “Prudência, cuidado, medida. A prudência é um instrumento da ousadia, sempre!”

Relativamente a isso, salienta-se a prudência, cuidado e medida, pois nem sempre as ideias referentes à criação dos jogos puderam ser efetivadas. Houve muitos obstáculos, como os já citados anteriormente ao longo dos resultados.

Doravante, de acordo com Deleuze e Guattari (1995, p. 21):

Desfazer o organismo nunca foi matar-se, mas abrir o corpo a conexões que supõem todo um agenciamento, circuitos, conjunções, superposições e limiares, passagens e distribuições de intensidade, territórios e desterritorializações medidas à maneira de um agrimensor. No limite, desfazer o organismo não é mais difícil do que desfazer os outros estratos, significância ou subjetivação.

Foram aceitos os desafios encontrados durante as OCT, sem a organização verificada em sala de aula e sem um docente na posição de detentor do conhecimento, e sim um LCT com uma professora pesquisadora na posição de mediação. Em um primeiro momento, houve desestabilidade, por ser algo diferente, mas a equipe optou por aceitar o desafio e abrir o corpo a conexões e rizomas, desterritorializações e intensidades.

O esquecimento de si, do seu estado normal, limitado e retilíneo, traz o que Nietzsche chamou de “Si mesmo”. De acordo com ele, o Eu produz a moral, o Eu é o que as pessoas podem ver, uma estrutura, o que se pode nomear, ou seja, já se tem um padrão. Também pode-se ver como uma aprendizagem tradicional, com base em memorização, reprodução e repetição.

Já o Si mesmo é inominável, porque é tão único que, para cada si mesmo, deveria haver um termo próprio. O Si mesmo é só seu e é incomunicável. Então, as OCT puderam afastar a prisão do Eu e abrir o Si mesmo, que é a experiência real de si e de novas possibilidades para cada um, respeitando sempre cada individualidade, diferença, forma e tempo de aprender.

Assim, cada estudante acabou encontrando liberdade e prazer em colocar em prática a Aprendizagem Criativa e Colaborativa, de acordo com suas experiências, e puderam até ter novas perspectivas de vida e de futuro.

Também através da Aprendizagem Criativa e Colaborativa, os integrantes das OCT encontraram prazer em criar e (re) construir conhecimentos, mesmo não tendo nenhum tipo de recompensa didática, como nota ou presença em aula. Demonstraram competência, empenho e responsabilidade satisfatórios no processo, desterritorializando o significado de aprender.

## 5.7 SCRATCH: JOGOS CRIADOS

Ao todo, foram criados sete jogos de tema livre e um com o tema delimitado sobre meio ambiente, com a participação de todos. As telas e os jogos poderão ser vistos no Apêndice 2.

No jogo do meio ambiente, os integrantes das OCT escolheram criar um jogo sobre o descarte correto de lixo doméstico, pois já estavam tendo contato com o assunto através da disciplina de Educação Ambiental.

Os jogos criados foram:

- ✚ *Take the Ball*: Os jogadores têm por objetivo clicar em cima da maior quantidade possível de bolas para marcar pontos dentro de um menor tempo. Cada jogador recebe uma pontuação, que depois é comparada com a dos outros jogadores.
- ✚ *Capture as balls*: Neste jogo, cada bola tem uma pontuação. Elas são de cores diferentes, cabendo ao jogador distinguir em quais bolas clicar para ganhar pontos e quais delas evitar para não perder pontos. Ganha o jogador que fizer 100 pontos.
- ✚ *Star Wars*: Este jogo consiste em acertar o adversário através de tiros que saem de uma nave espacial, ao mesmo tempo desviando do fogo cruzado. Vence o jogo quem fizer a maior pontuação. Perde o jogo quem for atingido pelo inimigo.
- ✚ *Dino do Google*: Neste jogo, um dinossauro precisa pular cactos, que são os obstáculos no caminho. Cada obstáculo superado gera um ponto, mas cada esbarrão reduz um ponto. Vence quem fizer mais pontos no final.
- ✚ *Dragons*: Neste jogo, o dragão protagonista tem que desviar das bolas de fogo enviadas pelos dragões inimigos e lançar fogo neles também. Cada dragão atingido gera um ponto para o jogador. Vence o jogo quem fizer mais pontos e não for atingido.
- ✚ *Labirinto do Yuri*: O jogador deverá encontrar o caminho que leva até a saída. Porém, se encostar nas paredes do labirinto, perde o jogo. Portanto, ele vence se chegar até a saída sem encostar nas paredes.
- ✚ *Meio Ambiente*: Os integrantes escolheram criar um jogo sobre o descarte correto de lixo doméstico, pois já estavam tendo contato com o assunto através da disciplina de Educação Ambiental.

## 5.8 LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS (LCT)

O laboratório pode promover diversas aprendizagens, além de ser um local de questionamentos, contribuindo para abordagens diferenciadas, conforme descreve White (1996, p. 761): "Nós preferimos pensar que os laboratórios funcionam porque acrescentam cor, a curiosidade de objetos não-usuais e eventos diferentes, e um contraste com a prática comum na sala de aula de permanecer assentado."

Com isso, durante a pesquisa, utilizou-se do espaço do Laboratório de Ciências, já que ele raramente é usado para atividades de aulas práticas e foi adaptado para receber os *netbooks*, ferramentas e materiais usados pelos integrantes das OCT.

Assim, a função que o laboratório pode ter, bem como a sua eficácia em promover aprendizagens, têm sido tema de questionamentos, contribuindo para manter a discussão sobre a questão há alguns anos (WHITE, 1996).

Movimentos de reforma curricular nos últimos anos deram grande destaque ao ensino em laboratórios. Porém, o papel que o laboratório deve ter no ensino de Ciências está longe de ser claro para os professores. Em parte, as dificuldades com as atividades práticas surgem de uma postura equivocada quanto à natureza da Ciência (MILLAR, 1991).

Visou-se, na organização do LCT, não simplesmente a manipulação de objetos e artefatos materiais, mas sim o envolvimento comprometido com a busca de soluções bem articuladas para as questões aplicadas, em atividades puramente criativas.

Nesse sentido, pode-se perceber, ao longo da pesquisa, que as atividades desenvolvidas pelos integrantes das OCT não envolveram necessariamente atividades típicas de um laboratório escolar tradicional.

As atividades exercidas apresentam, muitas vezes, vantagens claras sobre o laboratório tradicional, uma vez que não requerem uma simples manipulação, às vezes reproduzida, repetitiva e irrefletida, de objetos materiais, mas de ideias e representações.

Durante a pesquisa, é evidente que algumas atividades foram associadas a certos aspectos materiais, como a materialização de um modelo, de uma representação, etc. Mas a riqueza das atividades onde se emprega a Aprendizagem

Criativa está em propiciar ao estudante a oportunidade, e ele precisa estar consciente disso, trabalhar com materiais como se fossem outros materiais, em um exercício de simbolização e representação.

A Aprendizagem Criativa no LCT permitiu conectar símbolos com a imaginação, o que raramente é buscado em laboratórios tradicionais, expandindo os horizontes do conhecimento.

Mas, enfim, o que seria denominado laboratório tradicional? De acordo com Tamir (1991), é onde alunos realizam algumas atividades práticas envolvendo observações e medidas sobre fenômenos predeterminados pelo docente.

Deste modo, não é surpreendente que a sua utilização seja pouco efetiva em provocar mudanças nas concepções e modelos prévios de professores e estudantes, em proporcionar uma contemplação sobre a natureza das Ciências e da investigação científica e em auxiliar o desenvolvimento de habilidades e competências (WHITE, 1996).

Contudo, é necessário que se procure criar oportunidades para que a prática e a teoria caminhem juntas, permitindo ao educando integrar os conhecimentos, mesmo as Ciências se apresentando como sistemas de natureza teórica.

Assim sendo, os estudantes percebem outros propósitos para as atividades práticas além de reproduzir, verificar e comprovar fatos e leis científicas. Isso é determinante para uma compreensão mais ampla da realidade e da sociedade (HODSON, 1988).

No ensino tradicional, quando o aluno percebe que sua “experiência” deve reproduzir o resultado previsto pela teoria ou que algumas regularidades devem ser encontradas, e ele não obtém a resposta esperada, fica desapontado com seu erro (HODSON, 1988).

No LCT, os estudantes são desafiados a explorar, criar, desenvolver e avaliar as suas próprias ideias, oferecendo oportunidades para a abordagem de questões acerca de práticas STEAM e da investigação científica.

Com isso, foi verificado que a metodologia de pesquisa proposta, a Aprendizagem Criativa e Colaborativa para o desenvolvimento de práticas STEAM, por meio de OCT no LCT, proporcionou o contexto adequado para a aplicação e discussão desse tipo de questão e aprimoramento das habilidades e competências básicas exigidas pela sociedade, em constante desenvolvimento.

## 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 me pediam auxílio. Um desafio no processo da Aprendizagem Colaborativa foi, muitas vezes no início dos trabalhos, criar oportunidades para que houvesse a colaboração, sem ter que ordenar que fizessem algo, de forma engessada.

Conforme os jogos iam “criando corpo”, durante a criação, os integrantes se deparavam com dificuldades nos comandos e nas aplicações de suas ideias. Também se embaraçavam com os objetivos dos jogos a serem construídos; com isso, sempre solicitavam ajuda.

Diante dessa situação, os incentivei a se auxiliarem, já que a dificuldade de um era a facilidade de outro. 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 as dúvidas eram expostas, o primeiro pensamento e comportamento docente em uma aula tradicional seria responder esses questionamentos. Assim, tive que lidar com paciência e aguardar que eles, por si só 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, evitei ao máximo fornecer respostas prontas. Propus, a todo momento, que os que já tivessem realizado determinado comando ajudassem aqueles que ainda não haviam conseguido isso, um trabalho de mediação altamente relevante para o andamento e sucesso da Aprendizagem Colaborativa.

No papel de professora-pesquisadora, foi um desafio muito gratificante trabalhar na postura de mediação, posso dizer que muito mais aprendi que ensinei. Em pouco tempo, eles já estavam todos entrosados, ajudando e dando ideias uns aos outros de forma autônoma.

Os integrantes das OCT construíram juntos, assim, uma Aprendizagem Colaborativa, desde a unidade do grupo, interação e respeito até a aplicação do pensamento criativo, rizomático e abstrato na lógica de criação dos seus jogos.

Diante deste trabalho, conclui-se ser de extrema importância que os alunos desenvolvam o protagonismo e o pensamento multifacetado e rizomático, além de uma boa formação, que reconheça a pertinência do equilíbrio entre as áreas do conhecimento, exatas, humanas, artes e biológicas, pois, para compreender o mundo, há de se ter em mente que não há divisões.

Um engenheiro, por exemplo, não deve ser apenas um profissional que produzirá novos edifícios, mas um cidadão que criará seus projetos com base na sustentabilidade, respeitando a diversidade e as necessidades da comunidade ao redor. Além disso, precisa ser uma pessoa que consiga lidar melhor com suas emoções e relações pessoais, não reproduzindo atos de racismo, machismo ou intolerância religiosa, por exemplo.

Com esta pesquisa, aliou-se o lúdico na criação e apresentação de jogos, ao pensamento lógico, para transformar/criar realidades. O desenvolvimento dos jogos proporcionou, além da aprendizagem em práticas STEAM, o aperfeiçoamento de aspectos emocionais como a elevação da autoestima, desenvolvimento da inteligência emocional e da dignidade, posturas extremamente necessárias em comunidades com alta vulnerabilidade social, como é o caso do local da pesquisa.

Assim, ao oferecer atividades extraclasse como esta, pode-se dar opções positivas e construtivas aos responsáveis, que muitas vezes têm que passar o dia todo fora de casa trabalhando, sem poder cuidar dos filhos pessoalmente, e também aos alunos, que ficariam nas ruas à mercê de fatores nocivos que ocorrem no bairro.

Saliento que alguns integrantes das OCT almoçam na escola por faltar alimento em suas casas, estes, estão presentes em todas as atividades extracurriculares que a escola faz, por não quererem ficar em casa devido a problemas familiares, econômicos ou para terem mais uma oportunidade de se alimentar.

Quanto mais a escola puder oferecer atividades, principalmente em bairros com alta vulnerabilidade social, mais é possível dar chances de os alunos vislumbrarem outras possíveis realidades para suas vidas, tirando seus focos dos problemas enfrentados em seus cotidianos...

A escola tem parceria com a Brigada Militar e sempre a aciona quando percebe que alguns jovens, ex-alunos da instituição, estão na saída da escola procurando promissores vendedores de drogas e afins, então tudo que for feito em favor de tirar os alunos das ruas é bem-vindo.

Ocorreu também na escola a visita da equipe de Informática da SEDUC (Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul), bem como da equipe da PROCEMPA (Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre). Todos encantaram-se ante a oratória dos integrantes das OCT, expondo e defendendo seus trabalhos.

Os integrantes das OCT foram convidados a expor seus trabalhos na MOSTRATEC, em Novo Hamburgo. Jovens que nunca haviam tido a perspectiva de fazer algo grande agora eram protagonistas de seu próprio trabalho, tendo a oportunidade de compartilhar com diversas pessoas os seus conhecimentos. Houve trocas significativas de informações, fomentando novas ideias para colocar em prática nas OCT.

Ao trabalhar com a Aprendizagem Criativa senti uma maior resistência por parte dos integrantes das OCT. Talvez por estarem acostumados com uma postura vertical docente do ensino tradicional, onde o docente sempre “dá as ordens” e o aluno reproduz, talvez pelo pouco contato com a criatividade, enfim, são inúmeros os motivos que podem ser analisados numa pesquisa posterior.

Eles sempre me procuravam para saber o que havia para fazer, produzir, como tinha que ficar, onde procurar... Tudo isso esteve bem presente no início da pesquisa e foi se atenuando, sendo que alguns integrantes ainda não conseguiam ter iniciativa própria para realizar algum trabalho.

Com isso, trabalhei com metas, objetivos, desafios, sempre fomentando a criatividade através de dicas, ideias, representações, apresentações de trabalhos de outros grupos, de outros locais, agendamento de visitas/palestras na escola de profissionais da área tecnológica e científica. Mesmo assim, muitas vezes alguns participantes vinham me relatar que não tinham ideias porque não eram criativos.

Ressalto que esta foi uma situação aprimorada ao longo do processo, mas espero e ainda estou trabalhando para que a equipe sinta-se mais à vontade e que amplie seus pensamentos, para que a criatividade possa amadurecer em seus corpos.

Daí, mais uma vez, a importância do CsO: quando o indivíduo percebe-se livre da opressão que uma realidade ou situação os quer colocar, a criatividade floresce. O impacto que muitas vezes causamos aos alunos, de “cortar as asas da sua imaginação” e subtraí-los ao ponto de aprender somente por disciplinas segregadas e por memorização de conteúdos, pode ser irreparável.

Observo na escola frequentemente vários alunos utilizando a criatividade para diversas situações, como jogar videogame, contar uma piada ou até mesmo para sair de uma situação complicada com o professor ou colegas, mas não a utilizam da mesma forma quando se trata de aprender/conhecer algo novo em sala de aula, por exemplo.

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.

A educação tem enfrentado grandes dificuldades, tanto de ordem “externa”, como gestão, recursos, sistema, quanto de ordem “interna”, como analfabetismo, indisciplina, insciência, desinteresse, dentre outras coisas. Se o corpo docente não fizer o que estiver ao seu alcance, como um ato de resistência, nada irá mudar nunca.

Pelos mais variados motivos, entende-se que a escola está ainda engatinhando no processo de ascensão e que muitas vezes seu funcionamento não condiz com a rápida transformação da sociedade, principalmente na área das TD, a qual nossos alunos acompanham de perto e estão inseridos cotidianamente. Mas esta situação me chama bastante atenção e me faz parar para pensar onde estamos sendo insuficientes e o que pode ser realizado por nós, como sociedade, comunidade escolar e família.

Pode-se escrever uma interminável lista de fatores negativos aos quais a educação e o ensino estão sujeitos, mas o que de fato faz mais efeito? Apenas reclamar? Ou criar situações e atitudes para que, mesmo em um grupo pequeno de alunos, possa haver mudanças?

Podemos mudar o mundo começando pelo mundo de alguém. Sim, é preciso muita vontade e interesse para que essa ideia se realize. Há inúmeros obstáculos no caminho, razão pela qual o processo de aprendizagem é tão importante para mim, e

também por isso nos debruçamos tanto em metodologias que possam auxiliar e afetar o máximo possível de educandos e educadores.

Enfim, foi notavelmente identificado neste trabalho o desenvolvimento do protagonismo, da criatividade, do pensamento crítico, das práticas argumentativas e da capacidade de trabalhar em equipe.

Até mesmo o corpo docente da escola demonstrou consciência da importância da territorialização das TD para o desenvolvimento das competências dos alunos, do estar a serviço de uma cultura de autoria, resolução de problemas e desenvolvimento de projetos.

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 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.

Os objetivos da pesquisa também puderam ser alcançados pelo fato de os integrantes continuarem fazendo conexões das atividades aprendidas nas OCT em seus lares e na sala de aula, podendo facilmente continuar colocando em prática os conhecimentos.

Os resultados demonstraram que a perspectiva rizomática, utilizando-se da metodologia da Aprendizagem Criativa e Colaborativa, com o uso do *software Scratch*, realmente possibilita um maior rendimento, tanto na área de STEAM quanto nas demais disciplinas, como Língua Portuguesa e Geografia. A semente de superação de um modelo de escola dogmática, que só transmite conhecimentos, foi plantada.

As Competências da BNCC alcançadas na pesquisa, que os integrantes das OCT desenvolveram a partir do *Scratch*, não estavam sendo previstas nem esperadas, num primeiro momento, por isso não foram contempladas nos objetivos específicos. Sendo abordadas nos resultados do trabalho a nível de reflexão e enriquecimento intelectual e filosófico da pesquisa.

Deixa-se claro que durante a pesquisa não foi proposto um dualismo de ideias, mas sim possibilidades de identificar no ensino problemas relevantes e buscar soluções de forma criativa, colaborativa e rizomática.

Os integrantes despertaram um significativo interesse na escola e conseguiram atrair a curiosidade de diversos alunos da instituição, os quais ingressaram em uma “lista de espera” almejando participar das OCT. Através de suas criações, conquistaram a atenção desde alunos do 1º ano até os formandos do 9º ano.

A TD utilizada na pesquisa pode desenvolver e potencializar a interdisciplinaridade, fazendo o aluno estabelecer conexões entre as disciplinas e as OCT.

Ao trazer para a escola elementos que os alunos têm afinidade e familiaridade, conclui-se que a aprendizagem pode ser mais eficaz e prazerosa. Com a possibilidade de o aluno articular seus próprios conhecimentos e curiosidade, aliada a uma aprendizagem criativa, aumentou-se a chance de êxito na solução de problemas inesperados, com atitudes aprimoradas a respeito das possibilidades de autonomia na sua própria vida pessoal, incluindo uma visão mais crítica da sociedade em que se vive.

Esta abordagem, este modelo que estabelece as bases para um pensamento rizomático e criativo é uma das principais funções da escola, a qual, no contexto brasileiro, está muito aquém desse ideal.

Finalizo esta pesquisa com as palavras de Lídia Vasconcelos: se um aluno conseguiu enxergar possibilidades onde o mundo inteiro disse que não existiam, o professor cumpriu, finalmente, sua missão.

Esta pesquisa teve o apoio da CAPES, que concedeu uma bolsa taxa para a pesquisadora.

Este trabalho originou (até a data de entrega) publicações baseadas na pesquisa, abaixo listadas:

- 1) Trabalhos completos publicados em anais de congressos:

PEREIRA, E. S.; LOPES, L. A. Territorialização das Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências para uma Aprendizagem Rizomática. In: XII Encontro Nacional de

Pesquisa em Educação em Ciências (XII ENPEC), 2019, Natal. **Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (XII ENPEC)**, 2019.

PEREIRA, E. S.; ALMEIDA, C. M. M. ; LOPES, P. T. C. ; LOPES, L. A. Cultura Maker como Fomento para a Aprendizagem em Práticas de STEM em uma Escola Pública na Região Metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil. In: I Congresso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales, 2019, San José. **Anales do I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales**, 2019.

PEREIRA, E. S.; LOPES, L. A. Tecnologias Digitais no Ensino: a Escola e a Apropriação da Cultura Digital. In: II Encontro Regional de Ensino de Ciências (IIEREC), 2018, Porto Alegre. **Anais do II Encontro Regional de Ensino de Ciências (II EREC)**, 2018.

2) Artigos completos publicados em periódicos:

PEREIRA, E. S.; LOPES, L. A. . Electronic Game Creation Through Scratch Software: Creative and Collaborative Learning Fostering Steam Practices. **Revista Acta Scientiae**, 2020.

## REFERÊNCIAS

ABIB, J. A. D. Teoria moral de Skinner e desenvolvimento humano. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 14, n. 1, p. 107-117, 2001.

BESAFE. **A casa do Cyberbox**. Disponível em: [www.cyberbox.com.br](http://www.cyberbox.com.br). Acesso em: 19 abr, 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/4-apresentacao-complementar-atividades-extra.pdf>

BRASIL. **Censo Demográfico**, 2017. Disponível em: Acesso em: 20 de jan. 2019

BRASIL. **Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica.

BONILLA, M. H. S. PRETTO, N. L. Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais. **Perspectiva**, Florianópolis, v.33, nº2, p.499-521, mai/ago 2015. Disponível em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/36433/31292>> Acesso em: 20 Abr. 2018.

BRITO, M. D. B.; GAMA, A. P.; BRASILEIRO, T. S. A. Inclusão digital por meio da cultura maker na escola pública: uma experiência colaborativa do scratch com autistas. **RECH - Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar**, v. 1, n. 1, 2018.

CATTERALL, J. S. The arts and the transfer of learning. In R. J. Deasy (Ed.), **Critical Links: Learning in the arts and student academic and social development**. Washington, DC: Arts Education Partnership, 2002.

COHEN, J.; JONES, W. M.; SMITH, S.; CALANDRA, B. Makification: Towards a Framework for Leveraging the Maker Movement in Formal Education. **Journal of Educational Multimedia and Hypermedia**, v. 26, n. 3, 217-229, 2017.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. As percepções na teoria sociocultural de Vigotski: uma análise na escola. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 113-125, 2012.

DEMO, P. **Educação e conhecimento: relação necessária, insuficiente e controversa**. Vozes, 2000.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F.. Introdução: rizoma. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**, v. 1, p. 11-37, 1995.

- DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning?. In: DILLENBOURG, P. (Ed.). **Collaborative- learning: Cognitive and Computational Approaches**. Oxford: Elsevier, 1999. p.1-19.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. A. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Bookman Editora, 2015.
- DUARTE, K. T. N.; SILVEIRA, T. R. S.; BORGES, M. A. F. Abordagem para o Ensino da Lógica de Programação em Escolas do Ensino Fundamental II através da Ferramenta Scratch 2.0. **Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017)**, DOI: 10.5753/cbie.wie.2017.175.
- EGER, J. STEAM... Now!. **The STEAM Journal**, v. 1, n. 1, p. 8, 2013.
- ESTEBAN, M. T. **O que sabe quem erra?: reflexões sobre a avaliação e fracasso escolar**. DP & A Editora, 2001.
- EXPOENTE. Disponível em: [http://www.expoente.com.br/educacional/informatica\\_BV.html](http://www.expoente.com.br/educacional/informatica_BV.html). Acesso em: 15 abr. 2019.
- FARIAS, F. O.; RIVERA, J. A. O uso do programa Scratch na abordagem dos conceitos iniciais de cinemática para alunos do 1º ano do Ensino Médio. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências ARETÉ**, v. 9, n. 18, 2016.
- FONSECA, V. da. A educabilidade cognitiva no século XXI. In: PATRÍCIO, M. F. (Org.). **Escola, aprendizagem e criatividade**. Lisboa: Porto Editora, 2001, p.15-26.
- GALLO, S. **Deleuze & a educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- GARDNER, H. **Inteligências múltiplas**. 1995.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HALVERSON, E. R.; KIMBERLY, S. The Maker Movement in Education. **Harvard Educational Review**, v. 84, n. 4, 2014.
- HENRIKSEN, D. Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. **The STEAM journal**, v. 1, n. 2, p. 15, 2014.
- HODSON, D. The nature of scientific observation. **School Science Review**, v. 68, p.17-29, 1986
- HONEY, M. et al. (Ed.). **STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research**. Washington, DC: National Academies Press, 2014.
- IBÁÑEZ, R. M. El aprendizaje creativo en la escuela: El “problem solving”. In:
- IRALA, E.A.F. A comunicação mediada por computador no ensino-aprendizagem da língua inglesa: uma experiência com o programa AMANDA de discussões

eletrônicas. Curitiba, 2005. 250 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias. **O redimensionamento do espaço e do tempo**, 1997.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**. Editora 34, 1993.

LIMA, A. TIC e desenvolvimento de competências de resolução de problemas - Um estudo de caso em Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico.

**Dissertação de Mestrado**. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa. Universidade de Aveiro, 2007.

LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. O desenvolvimento do jogo Insekt GO e suas relações com o Pokémon GO e o ensino de Biologia. **Informática na Educação (Impresso)**, v. 20, p. 65, 2017.

MALAN, D. J.; LEITNER, H. H. **Scratch for budding computer scientists**.

Proceedings do 38th SIGCSE'07, Kentucky, USA, p. 223–227. 2007

MALONEY, J., RESNICK, M., RUSK, N., SILVERMAN, B., and EASTMOND, E.

2010. **The scratch programming language and environment**. ACM Trans. Comput. Educ. 10, 4, Article 16 (November 2010), 15 pages.

MARTIN, L. The Promise of the Maker Movement for Education. **Journal of Pre-College Engineering Education Research**, v. 5, n. 1, 2015.

MARTÍNEZ, A. M. **Criatividade, personalidade e educação**. 3. ed. Campinas: Papirus, 1997.

\_\_\_\_\_. Criatividade no trabalho pedagógico e criatividade na aprendizagem: uma relação necessária? In: TACCA, Maria Carmen Villela Rosa (Org.). **Aprendizagem e trabalho pedagógico**. Campinas: Alínea, 2006. cap. 4, p. 69-94.

\_\_\_\_\_. Aprendizaje creativo: desafíos para la práctica pedagógica. **Revista CS**, p. 311-341, 2013.

MATTHEWS, R.S.; COOPER, J.L.; DAVIDSON, N.; HAWKES, P. **Building bridges between cooperative and collaborative learning**. Change, v. 27, p. 35-40, 1995.

Disponível em: <[http://www.csudh.edu/SOE/cl\\_network/RTinCL.html](http://www.csudh.edu/SOE/cl_network/RTinCL.html)>. Acessado em 10 abr. 2004.

MATURANA, H. VARELA, F. **A árvore do conhecimento; as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MILLAR, J. (Ed.). **Designing interaction: Psychology at the human-computer interface**. CUP Archive, 1991.

MISHRA, P., TERRY, C., HENRIKSEN, D. & THE DEEP-PLAY RESEARCH GROUP. **Square peg, round hole, good engineering**. Tech Trends, (57) 2. p. 22-25. 2013.

MEDEIROS, E. A.; AMORIM, G. C. C. Análise textual discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em Revista**, v. 3, n. 3, p. 247-260, 2017.

MEDEIROS, E. A.; VARELA, S. B. L.; NUNES, J. B. C. Investigação Qualitativa: estudo na Pós- Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (2004 – 2014). **Revista Holos**, v.1, p. 133-153, 2017.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORIN, E. **O método 3**. O conhecimento do conhecimento. Porto Alegre: Sulina, 1999.

MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, São Paulo, v.9, n.2, p. 191 – 211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: processo constitutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, São Paulo, v.12, n.1, p. 117-128, abr. 2006.

PALFREY, John Gorham; GASSER, Urs. **Born digital: Understanding the first generation of digital natives**. ReadHowYouWant. com, 2011.

PANITZ, T. A definition of collaborative vs cooperative learning. Disponível em: <<http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>>. Acessado em 14 dez. 2003  
SIQUEIRA, L.M.M. A Metodologia de aprendizagem colaborativa no programa de eletricidade no curso de engenharia elétrica. Curitiba, 2003. 113 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. 2ª Edição. Tradução de José Armando Valente, Beatriz Bitelman e Afira Vianna Ripper. São Paulo: Brasiliense. 1986a.

\_\_\_\_\_. **Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education**. A proposal to the National Science Foundation, Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, Cambridge, Massachusetts. 1986b.

\_\_\_\_\_. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da Informática**; tradução Sandra Costa. -ed. rev. - Porto Alegre; Artmed. 1994

PATRÍCIO, M. F. (Org.). **Escola, aprendizagem e criatividade**. Lisboa: Porto Editora, 2001. p. 123-131.

PERRENOUD, P. **Desenvolver competências ou ensinar saberes?: a escola que prepara para a vida**. Penso Editora, 2013.

\_\_\_\_\_. **Dez novas competências para ensinar**. Artmed editora, 2015.

- POLONI, L.; SOARES, E. M. S.; WEBBER, C. G. Pensamento computacional no Ensino Médio: práticas mediadoras utilizando a linguagem *Scratch*. **RENOTE**, v. 17, n. 3, 2019.
- RESNICK, M. et al. **Scratch: Programming for all**. *Commun. Acm*, v. 52, n. 11, p. 60-67, 2009.
- RESNICK, M. 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. 2014.
- RESNICK, M.; ROBINSON, K. **Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play**. MIT press, 2017.
- ROOT-BERNSTEIN, R.S & BERNSTEIN, M. **Sparks of genius: The thirteen thinkingtools of the world's most creative people**. New York, NY: Houghton Mifflin. 1999.
- SACRISTÁN, J. G. et al. **Educar por competências: O que há de novo?**. Artmed Editora, 2016.
- SAGAN, C. **Broca's brain: Reflections on the romance of science**. New York, NY. Ballantine Books. 1986.
- SANTOS, A. C. D. S. P. et al. As TIC e o desenvolvimento de competências para aprender a aprender: um estudo de caso de avaliação do impacte das TIC na adopção de métodos de trabalho efectivos no 1º ciclo do ensino básico. **Dissertação de Mestrado**. Universidade de Aveiro. 2007
- SHNEIDERMAN, B. **Leonardo's laptop: Human needs and the new computing technologies**. Cambridge, MA: The MIT Press. 2003.
- SÁPIRAS, F. S.; VECCHIA, R. D.; MALTEMPI, M. V. Utilização do Scratch em sala de aula. **Educação Matemática em Pesquisa**, v. 17, n. 5, 2015.
- SIBILIA, P. **Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão**. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.
- SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Campo Grande /MS. 2011. Disponível em: <[www.unesp.br/proex/opiniaio/np8silva3.pdf](http://www.unesp.br/proex/opiniaio/np8silva3.pdf)> Acesso em: 26 Mar. 2018.
- SILVA, L. T.; SILVA, K. N.; GROENWALD, C. L. O. A utilização de dispositivos móveis na educação matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 23, p. 59-76, 2018.
- TAMIR, P. Practical work at school: An analysis of current practice. In: WOOLNOUGH, B. (ed.) **Practical Science**. Milton Keynes: Open University Press, 1991.
- TORRES, P. L. **Laboratório online de Aprendizagem: uma proposta crítica de aprendizagem colaborativa para a educação**. Tubarão: Ed. Unisul, 2004.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014.

UCHOA, J. M. S.; SANTOS, A. K. J. H. O Scratch e suas possibilidades pedagógicas no ensino de Língua Inglesa pela abordagem dos gêneros do discurso. **Brazilian Journal of Education, Technology and Society**, v. 11, n. 4, 2018.

VALDIVIA, I. J. **Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: visiones y lecciones**, Santiago de Chile, Naciones Unidas. 2008. Disponível em: <<http://www.ceppe.cl/images/stories/recursos/publicaciones/Ignacio%20Jara/Las-politicas-de-tecnologia-para-escuelas-en-America-Latina-y-el-mundo-.pdf>>. Acesso em: 1 Mar. 2018.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. **Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino**. Revista Diálogo Educacional, v. 17, n. 52, 455-478 p., 2017.

VOSSOUGH, S.; HOOPER, P. K.; ESCUDÉ, M. Making through the lens of culture and power: Toward transformative visions for educational equity. **Harvard Educational Review**, v. 86, n. 2, p. 206-232, 2016.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente. brasileira**. São Paulo, Martins, 1988.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

\_\_\_\_\_. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WORLD ECONOMIC FORUM. The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. In: **Global challenge insight report**. Geneva: World Economic Forum. 2016.

WHITE, R. F. The link between the laboratory and learning. **International Journal of Science Education**, v.18, n. 7, p.761-774, 1996.

ZILLI, S. Apostila de Robótica Educacional. **Expoente Informática**. Curitiba: Gráfica Expoente, 2002.

## ANEXOS

### ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA

#### CARTA DE ANUÊNCIA DO LOCAL DA COLETA DE DADOS

Ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil/RS

Prezados Senhores

Declaro que tenho conhecimento e autorizo a realização do projeto de pesquisa intitulado “**Nome do Projeto**”, proposto pelo(s) pesquisador (es) **Nome do(s) Pesquisador(es)**.

O referido projeto será realizado em **Nome do Local onde será realizado o estudo**, e só poderá ocorrer a partir da apresentação do Parecer de Aprovação do Colegiado do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil/RS.

**Local e data**

**Assinatura (vide obs. 2)**

**Nome e função na instituição que representa**

**Endereço**

Observações:

- 1) A Anuência deverá ser feita, preferencialmente, em folha timbrada.
- 2) A Assinatura deverá ser acompanhada, preferencialmente, de carimbo.
- 3) A Carta de Anuência será dispensada, na situação em que não houver necessidade de local específico e autorização para o acesso a um espaço no qual a pesquisa ocorrerá. Nesse caso, o local da coleta de dados será definido em comum acordo entre o(s) participante(s) e o(s) pesquisador(es). Ressalva-se: (i) a exigência do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, se for o caso, do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE); (ii) isso deverá ser informado no texto do projeto de pesquisa, quando se fizer referência a aspectos éticos observados.



## ANEXO C – TERMO DE ASSENTIMENTO

(CABEÇALHO DA INSTITUIÇÃO A QUAL O PESQUISADOR RESPONSÁVEL ESTÁ VINCULADO)

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES DE 12 a 18 ANOS - Resolução 466/12)

*OBS: Este Termo de Assentimento do menor de 12 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.*

Convidamos você, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais], para participar como voluntário (a) da pesquisa: (título da pesquisa). Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) (nome COMPLETO do pesquisador, com endereço completo e CEP/Telefone/e-mail para contato do pesquisador responsável, inclusive para ligações a cobrar) e está sob a orientação de: \_\_\_\_\_ Telefone: (\_\_\_\_\_), e-mail (\_\_\_\_\_). Também participam também desta pesquisa os pesquisadores: (\_\_\_\_\_) Telefones para contato: (\_\_\_\_\_).

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assinie ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é para ser entregue aos seus pais para guardar e a outra é do pesquisador responsável. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema se desistir, é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa: informar os objetivos, detalhamento dos procedimentos da coleta de dados, forma de acompanhamento (informar a possibilidade de inclusão em grupo controle ou placebo, se for o caso).

Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa. Em caso de pesquisa onde o voluntário está sob qualquer forma de tratamento, assistência, cuidado ou acompanhamento, explicar procedimentos, intervenções ou tratamentos a que será submetido e quais os métodos alternativos (atualmente empregados no atendimento aos pacientes que não estão em pesquisas).

OBS: Em caso de coleta de material biológico, esclarecer com detalhes a quantidade e procedimentos para sua obtenção (Ex.: serão colhidos 20 ml de sangue – 1 colher de sopa – da veia do braço).

**RISCOS diretos** para o voluntário (prejuízo, desconforto, constrangimento, lesões que podem ser provocados pela pesquisa), informar as formas de amenizar os riscos bem como indenização, ressarcimento de despesas em caso de dano.

**BENEFÍCIOS diretos e indiretos** para os voluntários.

OBS.: Em casos de pesquisas para avaliação de prevalência ou de diagnóstico de doenças, especificar onde será o acompanhamento do paciente após o diagnóstico.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações?, entrevistas?, fotos?, filmagens?, etc.) ficarão armazenados em (pastas de arquivo? computador pessoal?), sob a responsabilidade do (pesquisador? Orientador?), no endereço (acima informado ou colocar o endereço do local), pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos que está no endereço: **Av. Farrroupilha, nº 8.001 – prédio 14, sala 224 – Bairro: São José – Canoas/RS, CEP: 92425-900, Tel.: (51) 3477-9217 – e-mail: [comitedeetica@ulbra.br](mailto:comitedeetica@ulbra.br).**

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador (a)

#### ASSENTIMENTO DO MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo \_\_\_\_\_ COLOCAR O TÍTULO DO ESTUDO\_\_\_\_\_, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precisemos pagar nada.

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do (da) menor: \_\_\_\_\_

**Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 2 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):**

Nome:

Assinatura:

Nome:

Assinatura:

## ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

<b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>
---

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA</b>									
Título do Projeto:									
Área do Conhecimento:					Número de participantes:				
Curso:					Unidade:				
Projeto									
Multicêntrico	im	ão	acional	Internacion	al	Cooperação	o Estrangeira	im	ão
Patrocinador da pesquisa:									
Instituição onde será realizado:									
Nome dos pesquisadores e colaboradores:									

Seu filho (**e/ou menor sob sua guarda**) está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua autorização para que ele participe neste estudo será de muita importância para nós, mas, se retirar sua autorização, a qualquer momento, isso não lhes causará nenhum prejuízo.

<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA E/OU DO RESPONSÁVEL</b>			
Nome do Menor:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

<b>3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>		
Nome:		Telefone:
Profissão:	Registro no Conselho Nº:	E-mail:
Endereço:		

Eu, responsável pelo menor acima identificado, após receber informações e esclarecimento sobre este projeto de pesquisa, autorizo, de livre e espontânea vontade, sua participação como voluntário(a) e estou ciente:

**1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.**

(explicar os motivos que justificam a pesquisa, a relevância social e científica do estudo, bem como os objetivos para realização do estudo.)

**2. Do objetivo da participação de meu filho.**

(descrever o **objetivo** da participação do participante da pesquisa.)

**3. Do procedimento para coleta de dados.**

(descrever, passo a passo, o **procedimento** para a coleta de dados, inclusive o(s) local(is) e/ou instituição(ões) onde será realizada a pesquisa. Se for o caso, substitua a expressão coleta de dados por **coleta de amostras**, constante no projeto de pesquisa.)

**4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.**

(explicar como serão utilizadas as amostras e/ou os dados coletados. Esclarecer se serão utilizados apenas nesta pesquisa e/ou serão (e/ou poderão) ser utilizados em outras pesquisas. Informar como será feito o armazenamento e/ou descarte do material coletado. Se for o caso, substitua a expressão **coleta de amostras** por **coleta de dados**.)

**5. Dos desconfortos e dos riscos.**

(descrever os **desconfortos** e os **riscos**, prováveis e/ou esperados, **para os participantes da pesquisa**, não para o pesquisador.)

**6. Dos benefícios.**

(descrever o(s) **benefício(s)**, para o participante da pesquisa, para a sociedade e para a ciência, em linguagem leiga, simples e acessível, de fácil compreensão para os participantes da pesquisa.)

**7. Dos métodos alternativos existentes.**

(quando for o caso, informar os métodos alternativos existentes, para que o participante da pesquisa tenha condições de optar ou não pelo método que será utilizado na pesquisa. **Atenção: quando não se tratar de método alternativo, delete este item do seu TCLE.**)

**8. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

(por exemplo: "A minha participação é isenta de despesas e não receberei ressarcimento porque não terei despesas na realização dos exames, com locomoção, com medicamentos, etc., quando for o caso".)

**9. Da forma de acompanhamento e assistência.**

(descrever os direitos e garantias do participante de pesquisa, específicos para o estudo que está sendo realizado. No caso de o participante da pesquisa receber, ou ser encaminhado para, tratamento e/ou assistência, deve constar o nome da instituição - hospital, clínica, etc. - onde será tratado e/ou assistido.)

**10. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.**

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir... **completar de acordo com a pesquisa que está sendo realizada.**

**11. Da garantia de sigilo e de privacidade.**

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

**12. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.**

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais, desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o **pesquisador responsável (acima identificado)**. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador(es), de discordância com os

procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail [comitedeetica@ulbra.br](mailto:comitedeetica@ulbra.br).

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_ ( ), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Participante da Pesquisa**

\_\_\_\_\_  
**Responsável pelo Participante da Pesquisa**

\_\_\_\_\_  
**Pesquisador Responsável pelo Projeto**

## ANEXO E – AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, NOME E VOZ

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, NOME E VOZ**

Pelo presente instrumento particular de licença de uso de imagem, nome e voz,  
 \_\_\_\_\_,  
 portador(a) do CPF de nº \_\_\_\_\_, residente e domiciliado(a) na rua  
 \_\_\_\_\_,  
 nº \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_,  
 doravante denominado(a) Licenciante, autoriza a veiculação de sua imagem, nome e voz,  
 gratuitamente por tempo indeterminado, por  
 \_\_\_\_\_,  
 portador(a) do CPF de nº \_\_\_\_\_, doravante denominada Licenciada.

Mediante assinatura deste termo, fica a Licenciada autorizada a utilizar a imagem, nome e voz do  
 Licenciante no projeto intitulado

\_\_\_\_\_ ,  
 para fins exclusivos de divulgação da Instituição e suas atividades, podendo, para tanto, reproduzi-la  
 ou divulga-la junto à internet, ensino a distância, jornais e todos os demais meios de comunicação,  
 público ou privado, sem qualquer contraprestação ou onerosidade, comprometendo-se a Licenciante a  
 nada exigir da Licenciada em razão do ora autorizado.

Em nenhuma hipótese poderá a imagem, nome e voz do Licenciante ser utilizada de maneira contrária  
 a moral, bons costumes e ordem pública.

E, por estarem de acordo, as partes assinam o presente instrumento em 02 (duas) vias, de igual teor e  
 forma, para que produza entre si os efeitos legais.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**Licenciante**

No caso de menores de 18 (dezoito) anos, o documento obrigatoriamente devera ser assinado pelo Representante Legal.

**Representante Legal**

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

RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 – RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

#### Respostas dos Integrantes das OCT

##### Resposta Aluno 1

“Bom, num certo dia de aula o sor Vinícius chama eu e a Vitória, fomos chamados para robótica, eu ela respondemos sim. Então no primeiro dia de robótica eu conheci novas pessoas, o Wesley, o João, e a Thayane o Yuri eu já conhecia eu fiquei mais amigo da senhora e do sor, engraçado era pra gente ver um vídeo e vimos três. Depois eu já tinha meu primeiro jogo, o segundo, o terceiro, o quarto, o quinto e o sexto foi onde eu tinha aprendido mais, novos comandos, objetos e novos cenários.

Então tive a minha primeira apresentação, fiquei nervoso conheci a Leticia. Até hoje uma menina quando me vê diz - Gostei do teu jogo, ela não pode me ver que diz isso o legal é que a sora lança seu desafio um jogo complexo com data, tivemos muitos problemas os comandos davam errado e a data cada vez mais próxima, no final deu tudo certo fiquei feliz com essa trajetória da Robótica, Mostratec (nos esperam) seduc (muito legal)

A Robotica me ajudou em todas as matérias, principalmente em ciências e matemática e me ajudou a ser colaborativo e dividir e pensar com um grupo.

Porque a robótica envolve muitas coisas científicas e precisa de muitos cálculos e comandos. No inicio tive dificuldade com os cálculos na parte da movimentação mas depois me acostumei e acabou ficando fácil.

Vi, aprendi sobre ciências para fazer um jogo de quiz, enquanto ajudava os colegas tive outras ideias e fiz outro jogo. Vi que aquela coisa de criar jogo não é só colocar no papel e criar, é muito mais coisas.

Penso em se não der certo minha carreira na paleontologia posso em ser criador de jogos ou designer 3D fiquei sabendo pesquisando, ou game lead também.

A arte foi bem importante também para desenhar os personagens, cenários e tudo.”

## Resposta Aluno 2

“Para mim o que eu achei de mais legal... Foi quando nós fomos chamados para participar da ‘JangoTec’, para meu amigo e eu foi incrível e quando nós vimos as coisas que eram possível fazer, eu me amarrei ainda mais.

Eu aprendi que para fazer um jogo não é tão fácil assim, mas não é impossível de tanto eu testar vários comandos diferentes até ficar no ponto certo e de tanto rabiscar no caderno fazendo trajas e personagens que até que em fim cheguei no desing que eu e meus amigos queríamos.

Embora também teve que usar muita matemática para poder criar um comando que parece simples mas me deixo com vontade de morrer foi o de gravidade, mas até que foi bom eu tive que usar até a disciplina de artes que eu embora não tenho problemas com desenho, mas eu não gosto muito de usar.

Eu usei também bastante geografia quem diria que eu teria que pensar igual a o meu professor maluco de geografia.

Foi bem legal quando nós saímos com a JangoTec, eu me lembro que teve um lugar que nós fomos e lá nos trataram muito bem, eu me senti até importante.

Eu estava até, quer dizer eu ainda estou pensando em novas ideias para nós pormos em prática na ‘JangoTec’ foi isso profª =)”

## Resposta Aluno 3

“Eu gostei muito da robótica, no começo achava que ia ser difícil mas não é, é só ter paciência.

Aprendi a fazer jogos em 2D, fomos a um evento onde me inspirei muito e etc. Espero que em 2019 nós aprendamos mais e mais coisas do tipo.

Quando comecei a fazer os jogos, pensei em fazer o jogo Star Wars e comecei, mas não ficou muito bom. Dai pensei em um labirinto com explicações de como jogar, o desenvolvimento do jogo foi rápido, fiz ele em uma semana.

O dia da apresentação dos jogos foi muito tipo, meu jogo foi bem elogiado, infelizmente o jogo que pra mim foi o mais legal não foi apresentado mas o criador seguiu em frente e deu tudo certo. 8) ”

### **Resposta Aluno 4**

“Nos primeiros dias, o sor Vinícius e a sora Elenise me explicaram como que ia ser a robótica, aceitei e comecei a ver os vídeos de Scratch um jogo de comandos, ao decorrer do tempo fui aprendendo a jogar, ai tínhamos que criar um jogo, no começo queria um jogo de dança só que não tinha os comandos, fui pensando e pensando.

É tive a ideia de criar um jogo de pegar a bola que é o ‘Take the Ball’, meu jogo, quando eu estava na metade produzindo o jogo, meu professor Vinícius disse:

- Gente teremos um passeio para a Mostratec em Novo Hamburgo.

Ficamos felizes e aceitamos. Depois de uma semana fomos e lá tinha carrinho de metal, guindaste a água, um sensor de bronze, carrinhos e robôs de sucata, motor de carro, uma casa que mostrava a quantidade de dinheiro que gastava por mês, semana e ano, depois de um dia inteiro voltamos para casa com muitas ideias. E no outro tinha o outro passeio para Porto Alegre, fomos na entrada do prédio só que não sabíamos onde era a amiga do sor veio e nos ajudou a entrar, lá dentro tinha: computadores, Market, tablets que eu joguei, carrinho de sucata de controle remoto, alarme para casa podia fazer formatos com canudos, depois de uma tarde inteira fomos embora com muitas ideias, depois de três segundos terminei meu jogo.

No dia 30 de Dezembro, nós da robótica com os jogos prontos deixamos os pequenos jogar todos jogos, foi como que eu tivesse dando alguma coisa sem gasto e isso foi muito bom, é isso ‘a minha vida na robótica’, tchau.”

### **Resposta Aluno 5**

“Bom minha experiência foi muito boa e legal, embora eu tenha tido muitas dificuldades como: tentar criar os jogos e desistir porque deram errado e refazê-los em cima do prazo, testar vários comandos e errar, As facilidades, bom tive muitas facilidades como: varias ideias para jogar, aprender os comandos básicos muito rápido etc. Eu gostei muito da robótica, e sobre a apresentação dos jogos, foi muito legal pois ver o sorriso das crianças e saber que somos exemplos para elas é muito bom. Foi muito legal ver as crianças se divertindo fiquei muito feliz.

A robótica me ensino a expandir a mente em relação aos jogos porque até jogos simples ficam muito difícil, também me ajudo um pouco em artes por causa dos personagens, entre outros, para mim desenhar melhor.

E os concertos me ajudou a desmontar DVDs, nets, celulares, etc. Algumas notícias da robótica também me ajudou em ciências e educação ambiental.”

## **Respostas dos Gestores da Escola**

### **Resposta Diretor**

“Bom, pra quem trabalha com a educação, é um discurso constante que possa abranger todo tipo de educação, a formação integral do aluno e esses projetos vem bem acariar de incentivá-los a correr atrás, de procurar algo que chame atenção, que saia da rotina da sala de aula e agente tem observado aqui na escola, que o Projeto de Robótica veio contribuir bastante neste sentido, de trabalhar com um grupo menor de alunos que se interessam para a questão mais ligada as novas tecnologias, e eles fazem sem que isso signifique uma avaliação, é mais por uma questão de interesse mesmo, de comprar a ideia. Agente tem visto que tem despertado neles esta questão de busca do conhecimento, de trabalhar, de colocar a mão na massa e é muito gratificante de ver cada realização deles por menor que possa parecer, já é um crescimento muito grande, para eles que tinham pouco contato com coisas assim. Na verdade minha avaliação é bem positiva mesmo, só tem contribuído bastante, sempre que possível, isso pra quem trabalha com educação pública nem sempre é possível, mas sempre que possível agente vai tentar incentivar pra que possa aumentar as horas destinadas a isso, o número de alunos participantes. Isso não depende só da direção da escola mas sempre que possível a gente vai incentivar isso ai até porque tem nos trazido frutos muito satisfatórios e está sendo muito legal, extremamente positivos.”

### **Resposta Prof. Supervisão**

“As oficinas de robótica mostram-se importante à comunidade escolar Jango, por tratar-se de atividade pedagógica que possibilita aos alunos interessar-se pelo mundo tecnológico, facilitando a interpretação e o processo de desenvolvimento

cognitivo, propiciando o raciocínio lógico em cálculos matemáticos, além de manter o educando na escola, ocupado com práticas que possibilitem-o a escolha de um futuro profissional.”

## **Respostas dos Professores Curriculares**

### **Resposta Prof. História**

“Minha percepção é bem positiva porque são alunos que já tem uma caminhada positiva em sala de aula, tem comprometimento, são interessados pelo que fazem, então dificilmente eles iriam regredir. Eu penso que os projetos de escola sempre ajudam a qualificar o desempenho deles e com esses alunos não foi diferente, é isso que estou podendo perceber nessa altura do projeto, tocado pelos professores”.

### **Resposta Prof. Língua Inglesa**

“O projeto de robótica na escola vem proporcionando aos alunos participantes uma grande melhora em sala de aula, como a participação e a maior facilidade de trabalhar em grupos, além de aumentar a criatividade e interesse destes alunos nas demais disciplinas. Além disso, aumenta a percepção dos alunos sobre a reutilização de lixo eletrônico e a conscientização ambiental”.

### **Resposta Prof. Geografia**

“Quero destacar dois alunos que para mim são alunos Tops.... João e Yuri que este ano estão na 272. Bom conheci estes meninos em 2018. E sempre mostraram um diferencial em organização, postura, respeito e convicção em suas abordagem. Virtudes observadas nas aulas de geo bem como fora.

Creio que a robótica estimulou estes garotos em uma disciplina e concentração num patamar singular diante dos outros. São garotos como os outros porém com um diferencial.

Se permite fazer uma observação. Creio se tivéssemos outros com esta mesma garra e sede de tornar um material sucateado e morto num equipamento com sobrevida. Isso não tem preço.

Espero ter ajudado e mais uma vez parabéns professora pela dedicação e empenho.”

### **Resposta Prof. Matemática**

“São bons. O Erick é meu aluno este ano. Muito bom. Acredito que a robótica tenha ajudado eles a melhorar o seus desempenhos. Muito boa. Acho bastante importante para os alunos. Porque ajuda eles a serem responsáveis e organizados.”

### **Resposta Prof. Língua Portuguesa**

Sobre A1: “Percebe-se que o aluno, no dia a dia da escola, demonstra especial interesse pelo manuseio de equipamentos eletrônicos, bem como pesquisa pela Internet, facilidades, estas, que mostra constantemente quando é solicitado pelos demais colegas para solucionar questões operacionais e de manuseio do próprio notebook, o qual carrega-o em disciplina do PI. Demonstra solicitude em auxiliar quem quer o peça ajuda. É um ótimo aluno, e apesar de alguns atrasos, é assíduo, interessado, e necessário dentro desta logística proposta pela escola em relação ao Projeto Robótica.”

Sobre A2: “O educando é um ser crítico, inteligente, curioso, assíduo, apresentando os melhores conceitos nas disciplinas de L. Portuguesa e PI, e com certeza o Projeto Robótica só acrescentará em vivências, facilitando suas escolhas profissionais futuras.”

Sobre A3: “O referido educando demonstra interesse em permanecer no Projeto Robótica, é frequente e apresenta bom rendimento em L. Portuguesa, e por vezes, comenta durante as aulas algumas curiosidades, as quais busca nos encontros de Robótica, os quais alega ter algumas faltas em função do mau tempo nos últimos dias.”

Sobre A4: “O aluno, embora demonstre bom rendimento em L. Portuguesa, sentiu-se honrado em ter sido oportunizado no Projeto Robótica. Apresenta um número considerável de faltas, possivelmente diante da dificuldade de acesso à escola por morar longe, e ou ter estado enfermo nos últimos tempos.”

Sobre A5: “Apesar da dificuldade na aprendizagem em questões básicas de L. Portuguesa, como p. ex. encontrar palavras no dicionário, é dedicado, assíduo, e comprometido. e possui facilidades de interpretação de textos. Acredita-se que o Projeto de Robótica esteja propiciando este maior interesse nos estudos, e facilitará um encontro consigo mesmo, no sentido de descoberta do seu eu.”

Sobre A6: “O aluno é assíduo, disciplinado, empenhado, dedicado, e exigente com seu rendimento em L. Portuguesa, conseguindo os maiores e melhores conceitos na disciplina, o que acredita-se que o seu excelente rendimento possa estar diretamente ligado a sua atuação no Projeto Robótica.”

Sobre A7: O educando apresenta um bom rendimento e interesse nas atividades durante as aulas. Comparece diariamente à escola, e certamente o ingresso no Projeto Robótica terá um avanço positivo em seu rendimento escolar.

## **Relatos das Professoras dos Anos Iniciais sobre o Dia de Socialização**

### **Resposta P1**

“Fiquei muito contente quando soube do projeto, pois acredito muito nessas parcerias e em atividades diversificadas que trazem a inclusão digital e escolar para as instituições públicas de ensino, visto que temos muitas limitações financeiras e de gestão pública. A atividade foi integradora, dinâmica, cooperativa e incomum para o cotidiano dos nossos educandos.

Oportunizar a interação com os alunos dos Anos Finais e com jogos criados por eles, é de extrema importância para o desenvolvimento integral de quem elaborou os jogos e de quem jogou, no caso os pequenos.

Os alunos que criaram os jogos explicaram aos alunos dos Anos Iniciais com muito amor, atenção e domínio do que estavam propondo. Isso é educação pública de qualidade, acredito em projetos como esses, onde os alunos têm acesso às tecnologias, criam e recriam, evoluindo assim nos aspectos cognitivos, afetivos, comportamentais e sociais.

Educar é acima de tudo dar sentido aquilo que se ensina e significado ao que se aprende.

Portanto, parablenzo a bela iniciativa realizada com a participação dos nossos alunos. E que mais projetos como esse sejam oportunizados e incluídos na rotina da escola pública.

As crianças e as professoras ficaram encantadas e motivadas com o projeto. Muito grata pela oportunidade aos nossos pequenos.”

### **Resposta P2**

“Meus alunos gostaram bastante de participar, principalmente porque souberam que os alunos criaram os jogos. Pra eles isso foi o mais significativo, como se pudessem ter também essa possibilidade, como se a programação não fosse algo distante pra eles.

Também destaco a atenção e cordialidade com que os alunos explicaram e auxiliaram minha turma, demonstrando domínio do assunto e gosto pelo trabalho desenvolvido.”

### **Resposta P3**

“Foi divulgado para a minha turma de 4º ano que em um determinado dia da semana, eles teriam um período de Robótica. A partir deste momento, as perguntas não cessaram: Quando? Com quem? Onde? O que vamos fazer? Por que estão demorando para virem nos buscar?...

Quando o momento tão esperado chegou, o entusiasmo tomou conta deles!

Ao chegarem na sala onde os computadores estavam instalados, ouviram muito atentos às explicações dos professores responsáveis. Participaram do rodízio de atividades com muita empolgação e satisfação.

Quando retornamos para a nossa sala de aula, fizemos uma breve avaliação sobre a atividade diferenciada: Os alunos falaram que adoraram realizar as atividades propostas. Disseram realizar as atividades propostas. Disseram que gostariam muito que a Robótica fizesse parte do currículo deles.

Percebe-se que os alunos das escolas estaduais são carentes de ferramentas diferenciadas que possibilitam a aprendizagem de forma lúdica.”

#### **Resposta P4**

“Os alunos adoraram a experiência de participar da Oficina de Jogos Eletrônicos, idealizados pelos alunos da Robótica.

Empolgaram-se em estudar para ir para os anos finais e poderem participarem.

Nós professoras, ficamos encantadas com a criatividade e amadurecimento desses alunos que, em algum momento passaram por nós.

Atividade que deveria ser ampliada além dos muros escolar.

Parabéns aos professores idealizadores e aos alunos.”

#### **Resposta P5**

“Os meus alunos ficaram curiosos e ansiosos para saber o que iriam fazer na biblioteca. No dia, participaram com interesse, entusiasmo e me perguntaram se teria mais este tipo de atividade. Foi algo diferente para eles, pois gostaram dos colegas do 6º ano apresentando e ensinando os jogos. Um momento de integração e de trocas bem significativo para todos.”

#### **Resposta P6**

“O trabalho realizado pela robótica teve sua excelência no protagonismo dos alunos dos anos finais em elaborarem e serem instrutores dos anos iniciais. O comentário das professoras sobre como os alunos estavam contentes de poderem jogar nos nets e vê-los ali ouvindo as instruções e depois jogando sozinhos demonstrou o quanto foi importante.

Já sobre o trabalho de vocês, professores, a escola só tem a agradecer por esta aproximação entre os alunos maiores e menores e eles terem a perspectiva de que também poderão ser instrutores de outros em algum momento.”

### **Resposta P7**

“Eles saíram de lá da sala de aula muito entusiasmados porque eles queriam saber tanto o que eles iriam fazer naquela sala de robótica. Quando eles chegaram lá e depois que eles voltaram, comentaram comigo de que ficaram encantados com as explicações de alguns alunos que estavam falando pra eles as experiências. Eles até inclusive disseram que eles gostariam de continuar, no caso eles fazerem parte desta participação de trabalhar e ter descobertas com robótica.

Eles vieram muito empolgados de lá, por eles, eles teriam todos os dias, pois sairiam daquela rotina de sala de aula e iriam para lá ter aquele momento deles. Eles ainda comentaram comigo: Pena que foi pouco professora, poderia ter sido mais. E eu agradeço a tua participação de ter levado eles e ter dado esta oportunidade, já que a turma, a escola também já é de alunos carentes. Então assim, pra eles, tudo que é oportunidade boa pra eles é ótimo.

Até porque, aquela turma que eu tinha pela manhã, era bem agitada, foi bem difícil de fazer com que eles aprendessem a ler mas eles vieram bem entusiasmados de lá.”

### **Respostas dos Organizadores do *Scratch Day***

#### **Graduando J. R.**

“Primeiro eu queria dizer que a ideia do projeto que reúne diferentes alunos de diferentes idades e turmas para essas atividades extra curriculares e visando a criatividade é super interessante. No pequeno tempo que tive de convívio com eles me pareceu que eles também são bem animados e empolgados com essas atividades

Durante todo o evento Scratch notei uma relação muito boa entre eles, trabalhando juntos e realizando os desafios propostos e explorando muitas coisas

além do que os instrutores estavam tentando passar. Inclusive alguns alunos são notáveis que no quesito criatividade espontaneidade ficaram sobrando.

Quanto aos trabalhos são difíceis de acreditar que conseguirão criar ferramentas tão interessantes em tão pouco tempo. Ficaram muito bons e também foi super interessante ver a dedicação que eles tinham em tentar ajudar a turma de crianças menores a entender como funciona os seus jogos. Vi na tua turma promissores programadores :)"

**Prof. F. S.**

“Gostaria de iniciar parabenizando vocês professores pelo trabalho de referência que estão realizando, visto que em escolas particulares ainda encontramos resistência a trabalhar com conceitos computacionais, o projeto de vocês realmente merece destaque. Em minha oficina, alguns alunos demoraram para se engajar, entendo agora que foi por ter começado em conceitos muito básicos que eles já dominavam. No desenvolvimento das Scratch cards, seu interesse começou a despertar. Muito aplicados, tentavam realizar a atividade proposta pela card sem olhar atrás na “cola”, demonstrando força de vontade e determinação. Aparecerem diferentes formas de resolução, instante em que podemos perceber a versatilidade do grupo e seu estado de raciocínio lógico desenvolvido.”

**Prof. F. L.**

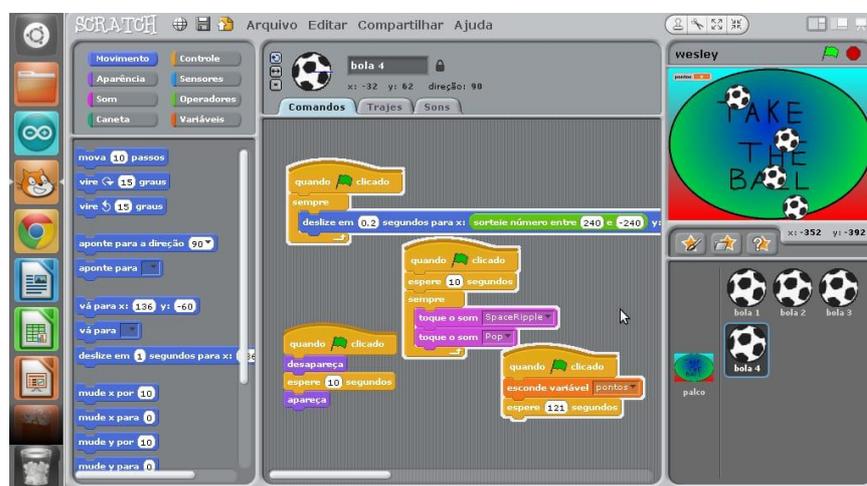
“Achei a turma super motivada, feliz e participativa no evento. Muito legal ver a alegria deles se preparando para a apresentação. Alguns mais tímidos, outros mais falantes. Deu pra ver que a turma estava entrosada, apesar deles serem se anos diferentes. Com certeza o quesito "colaboração" aparece no trabalho final. Percebi também que eles estavam felizes em explicar o Scratch aos alunos novos (turma dos lobinhos). Isso com certeza foi legal tbm pra eles se sentirem valorizados.”

## APÊNDICE 2 – ESTRATÉGIAS E COMANDOS UTILIZADOS PELOS INTEGRANTES DAS OCT PARA CRIAÇÃO DOS JOGOS

Jogo: *Take the Ball* - Os jogadores têm por objetivo clicar em cima da maior quantidade possível de bolas para marcar pontos dentro de um menor tempo (Figuras 26 e 27).

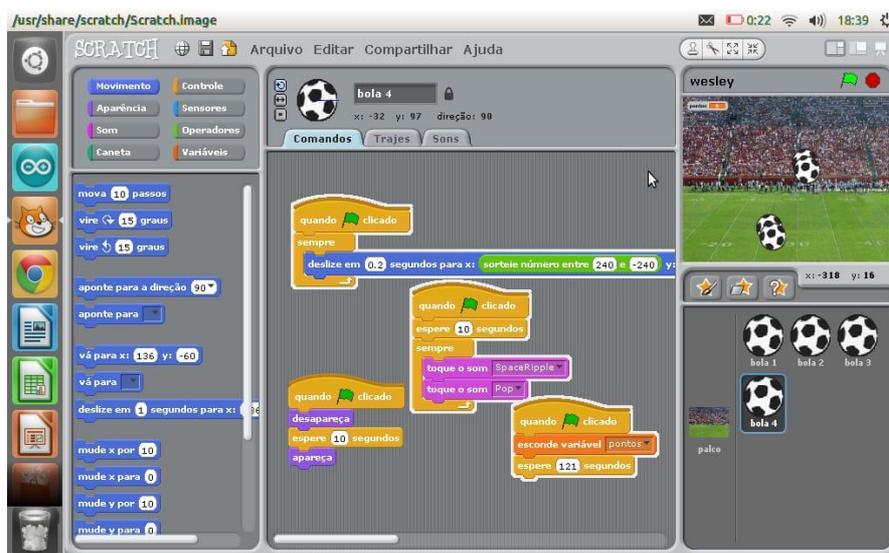
Cada jogador recebe uma pontuação, que depois é comparada com a dos outros jogadores.

Figura 26: Tela inicial do jogo *Take the Ball*.



Fonte: a pesquisa.

Figura 27: Tela do jogo *Take the Ball*.



Fonte: a pesquisa.

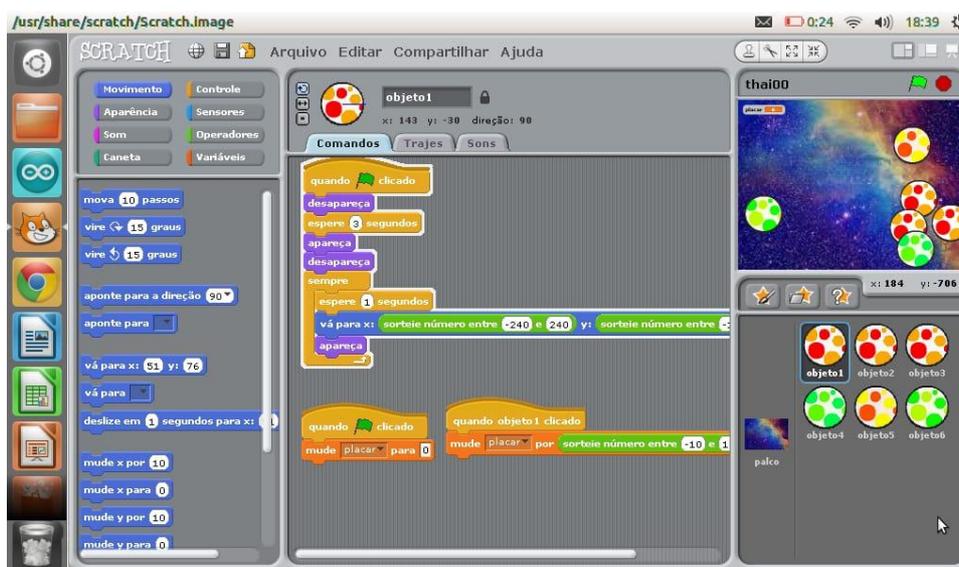
Jogo: Capture as bolas - Neste jogo, cada bola tem uma pontuação. Elas são de cores diferentes, cabendo ao jogador distinguir em quais bolas clicar para ganhar pontos e quais delas evitar para não perder pontos. Ganha o jogador que fizer 100 pontos, como é apresentado nas Figuras 28 e 29.

Figura 28: Tela inicial do jogo Capture as bolas.



Fonte: a pesquisa.

Figura 29: Tela do jogo Capture as bolas.



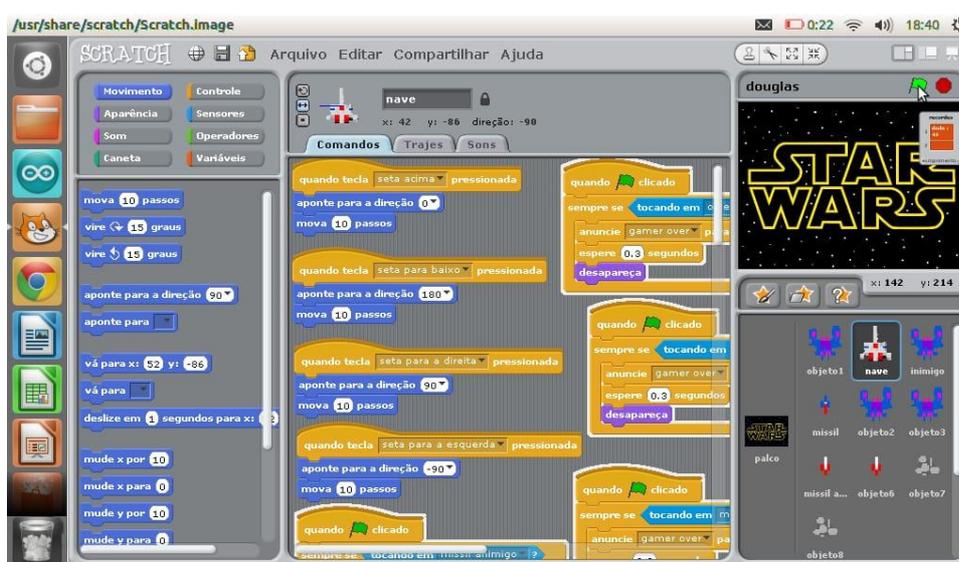
Fonte: a pesquisa.

Jogo: *Star Wars* - Este jogo consiste em acertar o adversário através de tiros que saem de uma nave espacial, ao mesmo tempo desviando do fogo cruzado.

Vence o jogo quem fizer a maior pontuação. Perde o jogo quem for atingido pelo inimigo.

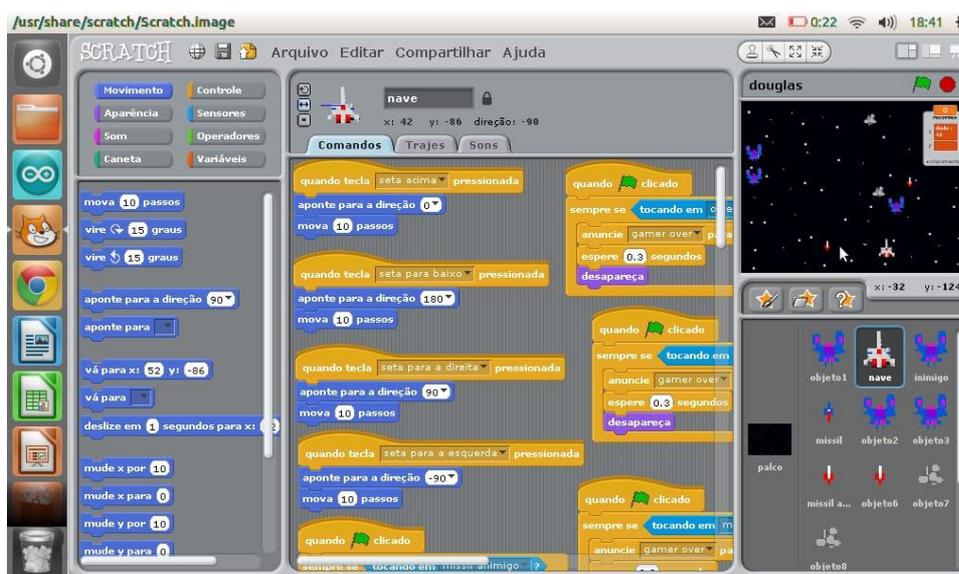
Na Figura 30 é apresentada a tela inicial do jogo, e, na Figura 31, a tela do jogo.

Figura 30: Tela inicial do jogo *Star Wars*.



Fonte: a pesquisa.

Figura 31: Tela do jogo *Star Wars*.

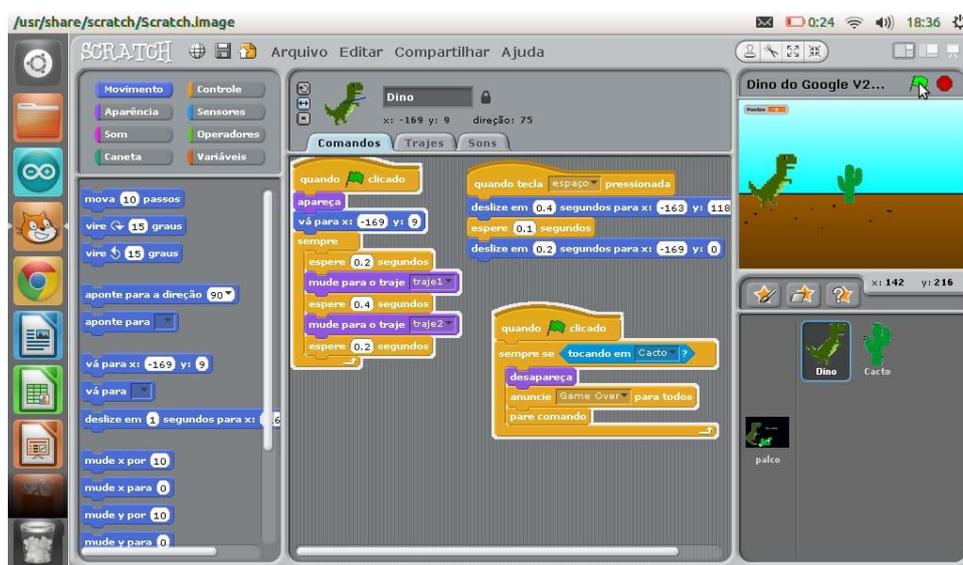


Fonte: a pesquisa.

Jogo: Dino do Google - Neste jogo, um dinossauro precisa pular cactos, que são os obstáculos no caminho, como apresentado na Figura 32. Cada obstáculo

superado gera um ponto, mas cada esbarrão reduz um ponto. Vence quem fizer mais pontos no final.

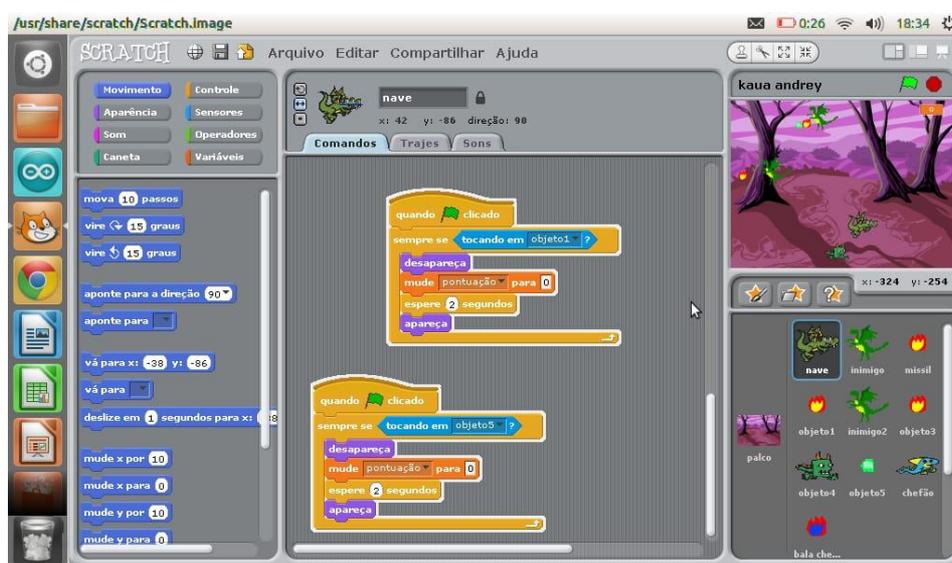
Figura 32: Tela do jogo Dino do Google.



Fonte: a pesquisa.

Jogo: *Dragons* - Neste jogo, o dragão protagonista tem que desviar das bolas de fogo enviadas pelos dragões inimigos e lançar fogo neles também, como apresentado nas Figuras 33 e 34. Cada dragão atingido gera um ponto para o jogador. Vence o jogo quem fizer mais pontos e não for atingido.

Figura 33: Tela do jogo *Dragons*.



Fonte: a pesquisa.

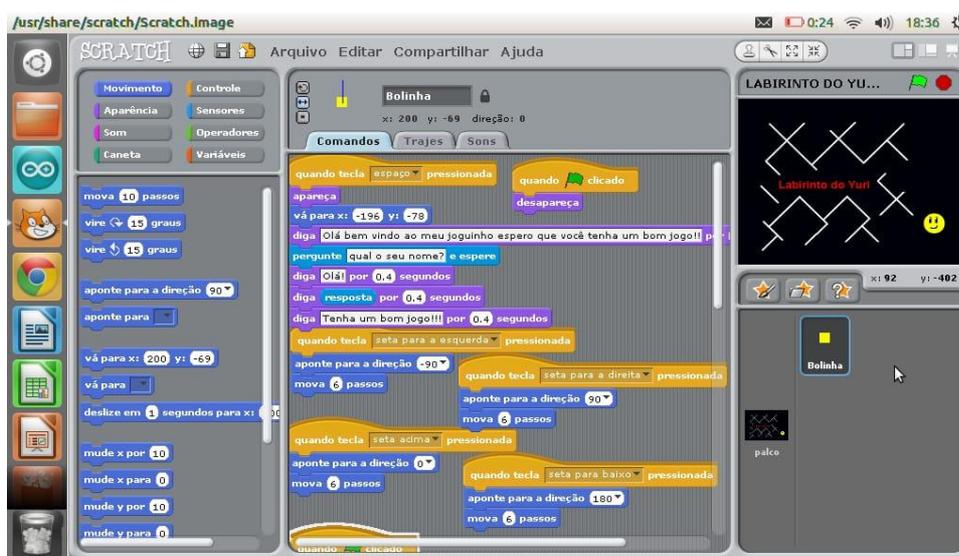
Figura 34: Tela da segunda fase do jogo *Dragons*.

Fonte: a pesquisa.

Jogo: Labirinto do Yuri - O jogador deverá encontrar o caminho que leva até a saída. Porém, se encostar nas paredes do labirinto, perde o jogo, como apresentado na Figura 35. Portanto, ele vence se chegar até a saída sem encostar nas paredes.

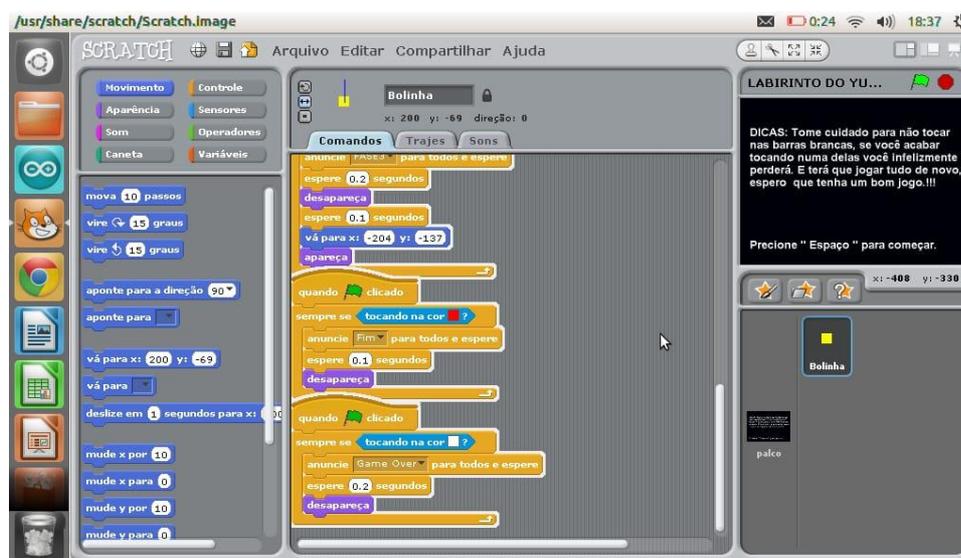
O jogo também tem dicas para um melhor aproveitamento, como apresenta a Figura 36.

Figura 35: Tela do jogo Labirinto do Yuri.



Fonte: a pesquisa.

Figura 36: Tela com dicas para jogar o Labirinto do Yuri.



Fonte: a pesquisa.

Anotações sobre o jogo desenvolvido com um tema delimitado: Meio Ambiente, produzidas pelos integrantes das OCT em um diário de bordo com o passo a passo da produção do jogo:

“Primeiros passos...

Decidimos primeiramente ter ideias para os personagens. Durante a aula de educação ambiental perguntamos à professora e aos colegas se poderiam nos ajudar com ideias para criar os personagens e a história, tivemos várias que conseguimos encaixar no que já tínhamos em mente de acordo com o contexto do tema escolhido.

Escolhemos criar um jogo sobre o descarte correto de lixo doméstico, pois já estávamos tendo contato com o assunto através da disciplina de educação ambiental.

Escolhemos alguns tipos de lixo como personagens, por exemplo latinhas, garrafas, pilhas, canudos, sacolas plásticas, entre outros. Fizemos deles os personagens vilões.

Decidimos também que teria um personagem principal seria uma criança que iria lutar contra o descarte incorreto de lixo, sendo que estes, se revoltaram contra os humanos. O objetivo do jogo é tornar o meio ambiente limpo novamente e mais sustentável.

Mão na massa \o/

Começamos a realizar testes de comandos em arquivos diferentes do *Scratch* para colocarmos no jogo principal.

Fizemos teste de plataforma, gravidade e dano. Após isso, pensamos em como adaptar tudo isso à história do game.

Pensamos nos níveis (em quantos teriam), na animação de palco, trajes e uma narração na introdução do game.

Na introdução, fizemos uma narração da história, contando brevemente como estava o mundo, caótico, em um tempo em que as pessoas não cuidavam do ambiente e descartavam os seus lixos incorretamente. Consequentemente, os lixos sofreram mutações químicas e criaram vida.

Ainda na introdução, o locutor de rádio desesperado chama os resistentes e os oferece abrigo, segurança e alimentos na Escola João Goulart

Ao criar vida, os lixos decidiram tomar o lugar das pessoas na sociedade e as prenderam em aterros e lixões. 80% da população foi presa, tivemos essa ideia para deixar o game mais emocionante.

O personagem principal começa o jogo com 5 vidas com o intuito de chegar a escola e encontrar as pessoas que estão refugiadas nela, ao longo das fases terá que enfrentar vários obstáculos e lixos mutantes furiosos.

Ao chegar na escola e encontrar algumas pessoas refugiadas, terá que aprender junto com elas, como colocar cada lixo mutante no seu lugar de descarte correto e assim eles voltarão ao normal. Assim sendo, após aprender tais conhecimentos salvarão o meio ambiente da poluição.

Os jogadores terão a experiência de se tornarem heróis da biodiversidade e se conscientizarem de suas ações com respeito ao descarte de lixo, pois se incorreto, poderá gerar sérias consequências para toda natureza, em que seres humanos estão incluídos, sendo também afetados.

O objetivo do game é encontrar as pessoas, salvá-las e ensiná-las a descartar o lixo doméstico corretamente para limpar o planeta.

#### Considerações

O jogo foi produzido em dois meses, trabalhamos na sua construção e criação em casa, nas aulas, nas oficinas e recreios. Pesquisamos bastante porque tínhamos muitas dúvidas também em como descartar o lixo corretamente pois há uma grande variedade de resíduos.

Através de um pen drive, ele pode ser jogado em qualquer computador, notebook ou netbook.

Exploramos cada comando do *Scratch*, tivemos bastante dificuldades em colocar em prática no jogo aquilo que pensamos em fazer pois a versão do software é a 1.0. Não conseguimos fazer em uma versão mais atualizada por falta de recursos técnicos, os netbooks da escola não suportaram e não conseguimos atualizar por causa de drivers necessários.

Bom, tudo isso já estamos pensando em como contornar buscando soluções possíveis e pesquisando em como fazer. Adoramos trabalhar com programação e buscar soluções aos desafios que surgem no caminho. Só não conseguimos resolver há tempo de criar este jogo para o concurso.

Esperamos muito ser escolhidos, estamos na torcida pois sabemos que nosso jogo vai ampliar o pensamento crítico das pessoas a respeito do descarte de lixo doméstico, fazer elas prestarem atenção no que estão fazendo em relação ao meio ambiente e nas possíveis consequências de seus atos. Sabendo que tudo o que fazemos de mal para natureza mais cedo ou mais tarde também fará mal para nós e para todos os outros seres vivos e fatores não vivos, essenciais para um equilíbrio nos ecossistemas”.