

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM

INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO - ICOMP

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA - PPGI

ThinkTEd Lab, um caso de Aprendizagem Criativa em Computação no nível superior

Fernanda Gabriela de Sousa Pires

Manaus - AM

setembro de 2021

Fernanda Gabriela de Sousa Pires

ThinkTEd Lab, um caso de Aprendizagem Criativa em Computação no nível superior

Dissertação de mestrado submetido à avaliação, como requisito, para a obtenção do título de Mestre em Informática no Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Computação da Universidade Federal do Amazonas.

Orientadora:

Elaine Harada Teixeira de Oliveira, D.Sc.

Coorientadora:

Luma da Rocha Seixas, D.Sc.

Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Instituto de Computação - IComp

Manaus - AM

setembro de 2021

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Pires, Fernanda Gabriela de Sousa
P667t ThinkTEd Lab, um caso de aprendizagem criativa em computação no nível superior / Fernanda Gabriela de Sousa Pires . 2021
196 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Elaine Harada Texeira de Oliveira
Coorientadora: Luma da Rocha Seixas
Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Educação em Computação. 2. Aprendizagem Criativa. 3. Soft Skills. 4. Pensamento Computacional. 5. Licenciatura em Computação. I. Oliveira, Elaine Harada Texeira de. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

FOLHA DE APROVAÇÃO

"ThinkTEd Lab, um caso de Aprendizagem Criativa em Computação no nível superior"

FERNANDA GABRIELA DE SOUSA PIRES

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos Professores:

Profa. Elaine Harada Teixeira de Oliveira - PRESIDENTE

Profa. Taciana Pontual Falcão - MEMBRO EXTERNO

Prof. André Luís Alice Raabe - MEMBRO EXTERNO

Manaus, 16 de Setembro de 2021

Dedico esse trabalho ao ThinkTEd Lab.

Agradecimentos

Essa é uma das seções mais complexas a ser escrita, pelo temor em esquecer de alguém, pois muitas pessoas são importantes nessa jornada. Gostaria de agradecer:

À minha família, que sempre esteve ao meu lado nessa "expedição". Minha mãe, Ana Pires, e irmã, Laura Pires, que sempre foram minhas apoiadoras incondicionais. Mesmo morando longe, sempre estiveram presentes, lendo inúmeras vezes os meus textos e apontando minhas inconsistências, abrindo mão das nossas tardes de domingo para que eu pudesse trabalhar. Nem sei dizer o quanto me fazem feliz por nunca soltarem a minha mão.

Ao "meu" Léo, o melhor *player 2* que alguém poderia ter. A pessoa que passou todo esse tempo ao meu lado, de forma incondicional, que me mostra todos os dias o significado de porto seguro, de casa, lar. Obrigada pelo carinho, por me fazer rir, pela compreensão, cuidado, companheirismo sempre...e, é claro os passeios pela cidade, de madrugada, quando todas as ideias pareciam ter ido dar uma volta. Não posso esquecer da Drica e da Consu, as irmãs mais velhas que a vida me deu, grata por contar com a preocupação (cuidado) constante, e com a compreensão, diante das "visitas de médico" e a nossa redução de contato.

Essa jornada talvez não tivesse começado, se não fosse por duas pessoas: a Marcela Pessoa, ser humano bem humorado, mãe da Chica, que sempre me leva para uma nova "aventura". Foi assim que me vi sendo voluntária, em uma Maratona de Programação, em um sábado à tarde na UFAM. Por mais estranho que pareça, assim começou o mestrado para mim. Obrigada Marcela, por estar sempre presente, nos bons e maus momentos, por ser a Pessoa que nunca solta a minha mão, é um prazer trabalhar

ao seu lado.

A segunda pessoa, Profa. Dra. Rosiane Freitas. Uma pessoa com uma eletricidade contagiante, criativa, cheia de imaginação, alguém com quem é possível passar horas trocando ideias, sem nada repetir, que me incentivou muito a fazer a seleção para esse programa. Obrigada por acreditar em mim, mais do que eu mesma, e pelos incentivos.

À minha orientadora, Profa. Dra. Elaine Oliveira, por me acolher, pela paciência e compreensão em todo esse processo. Foi muito importante fazer com que eu tivesse curiosidade para enxergar o ThinkTEd Lab através das suas lentes. Obrigada por me auxiliar a registrar esse capítulo da minha vida.

Um outro presente que o mestrado me deu, foi a minha coorientadora, Profa. Dra. Luma Seixas. Obrigada pelas longas tardes de conversa, por me fazer enxergar tantas coisas sobre a pesquisa qualitativa, pela indicação de livros e, principalmente, pela paciência e disponibilidade em trocar ideias comigo.

Aos membros da banca, Prof. Dr. André Raabe e Profa. Dra. Taciana Pontual, por compartilharem conosco um pouco do seu tempo, pela sua colaboração tanto na qualificação, quanto na defesa deste trabalho.

À família Dabukuri e à minha orientadora do doutorado, Profa. Dra. Ivani Faria, pela paciência e compreensão sempre. Sobretudo quando sua *desoorientanda* lhe disse que faria mestrado e doutorado ao mesmo tempo. Obrigada pelos conselhos e por me ajudar a ver as coisas com outros olhos, inclusive essa pesquisa.

Aos meus "filhos acadêmicos", João Bernardo, por digitalizar todos os meus desenhos e deixá-los lindos e, também, pela paciência com essa pessoa detalhista e ao Dayvison Silva, pela ajuda com as minhas nuvens, e aos *thinkers* pelo suporte com o site . Agradeço, ainda, aos colegas do programa, pelos grupos de estudo, pelos almoços e lanches da tarde, sempre regados com discussões sobre nossas pesquisas, filmes novos ou sobre o tempo.

À Capes, pelo trabalho de fortalecer e consolidar a pós graduação no país, apesar das adversidades e ao Programa de Pós Graduação em Informática (PPGI) por viabilizar a execução dos estudos, sobretudo ao prof. Eduardo Feitosa por sua disponibilidade recorrente em ajudar a resolver qualquer pendência e à secretaria por suas sempre tão

prontas respostas.

À coordenação de Licenciatura em Computação da Universidade do Estado do Amazonas, na pessoa do Prof. Almir Júnior, que não mediu esforços para flexibilizar os meus horários de trabalho para que eu conseguisse estudar e trabalhar, além de compartilhar dados de LiComp da UEA, importantes para esta pesquisa.

Não só pelos tempos difíceis que vivemos, gostaria de agradecer a todos os cientistas. Tanto aqueles que estiveram e/ou estão na linha de frente do tratamento relativo à pandemia COVID-19, quanto àqueles que se doam e têm coragem de fazer Ciência no Brasil, mesmo diante dos ataques que o conhecimento científico vem sofrendo. Desejo que dias melhores cheguem ao nosso país.

Agradecimentos especiais

Uma amiga repete sempre o que dizia Raul Seixas "Sonho que se sonha só, é só um sonho que se sonha só, mas sonho que se sonha junto é realidade". Eu gostaria de agradecer à família ThinkTEd Lab pela vontade, empenho e dedicação, tanto na sua formação acadêmica e profissional, quanto pela vontade em fazer do mundo um lugar diferente. Obrigada por acreditarem no que um grupo pode fazer, pelo companheirismo, engajamento e motivação, sempre. Obrigada pelas experiências que me proporcionaram, até aquelas que não sabemos definir, exatamente, se foram boas ou ruins. Essa pesquisa não existiria sem o ThinkTEd Lab, então, muito obrigada por todo apoio e suporte nesse tempo todo.

Como cada membro diz, "Eu sou o ThinkTEd". Meu carinho e agradecimento às pessoas que criaram e mantiveram esse grupo, com as quais eu aprendi e aprendo muito sempre: Carlos Duarte, Marcos Aurélio, João Queroga, Karolayne Batista, Dayvson Silva, Fábio Michel, João Bernardo, Rafaela Melo, Lucas Sarmento, Jean Machado, Jakson Protázio, Douglas Melo, Luiz Alencar, Fabrízio Honda, Marcos Guibson, Rafael Matheus, Jennifer Macena, Giovanna Melo, Raquel Laís, Diego Lucena e Marcela Pessoa.

Essa é a minha teoria: goste do que faz, então você fará o seu melhor o tempo todo.

Katherine Johnson

ThinkTEd Lab, um caso de Aprendizagem Criativa em Computação no nível superior

Autor: Fernanda Gabriela de Sousa Pires
Orientadora: Elaine Harada Teixeira de Oliveira, D.Sc.
Coorientadora: Luma da Rocha Seixas, D.Sc.

Resumo

Muito se tem discutido sobre as dificuldades relacionadas à educação em computação. Entre as preocupações estão as altas taxas de reprovação e evasão. Nos cursos de Licenciatura em Computação, somam-se as dificuldades com relação à identidade do curso. Isso se reflete na formação de parte dos estudantes, que enfrenta problemas para se encontrar nas carreiras relacionadas à área. Algumas das tentativas para mitigar esses problemas são: a aplicação de metodologias de aprendizagem ativas; espaços de trabalho colaborativos; desenvolvimento de *soft skills*; modernização dos currículos; fortalecimento das ações práticas; entre outras. Nesse sentido, esta dissertação, através de uma pesquisa qualitativa, apresenta um estudo de caso com o objetivo de investigar os efeitos na formação acadêmica e profissional causados pela participação de estudantes de Licenciatura em Computação no ThinkTed Lab. O ThinkTEd Lab é um espaço multidisciplinar para o desenvolvimento de soluções computacionais criativas e inovadoras que possam ser aplicadas à educação. Para verificar isso, foram realizados estudos no período de 2018 a 2020 que tiveram três fontes de dados: observação participante, análise documental e questionário estruturado, e contou com a participação de dezesseis estudantes. Como resultados da pesquisa são apresentadas: (i) uma proposta de aprendizagem criativa aliada a pesquisa científica para o nível superior; (ii) a produção dos estudantes, consolidada em 42 publicações, três prêmios, 25 jogos educacionais desenvolvidos, 27 cursos/eventos promovidos, dezesseis projetos

de pesquisa e extensão e quinze participações em eventos científicos e tecnológicos; e (iii) a percepção dos estudantes sobre a sua participação no ThinkTEd Lab e os impactos em sua vida acadêmica e profissional. Os resultados sugerem que: (i) a participação dos estudantes no ThinkTEd Lab evitou que 81% deles desistissem do curso; (ii) a adaptação de aprendizagem criativa para o ensino superior promoveu o desenvolvimento de habilidades técnicas e *soft skills*; (iii) os estudantes têm a percepção de estarem preparados para o mercado de trabalho, seja em pesquisa, docência ou desenvolvimento de software; (iv) os estudantes tiveram a oportunidade de desenvolver o Pensamento Computacional através da resolução de problemas do mundo real; e (v) os estudantes acreditam que o laboratório é fundamental para a sua formação, entre outras coisas, por prover possibilidades de aprender a aprender.

Palavras-chave: Educação em Computação, Aprendizagem Criativa, *Soft Skills*, Pensamento Computacional, Licenciatura em Computação.

ThinkTEd Lab, um caso de Aprendizagem Criativa em Computação no nível superior

Autor: Fernanda Gabriela de Sousa Pires
Orientadora: Elaine Harada Teixeira de Oliveira, D.Sc.
Coorientadora: Luma da Rocha Seixas, D.Sc.

Abstract

Much has been discussed about the difficulties related to computer education. Among the concerns are high failure and dropout rates. In the Teaching Degree in Computing Science, there are additional difficulties regarding the course's identity. This is reflected in the education of part of the students, who face problems finding themselves in careers related to the area. Some of the attempts to mitigate these problems are the application of active learning methodologies, collaborative workspaces, soft skills development modernization of curricula, strengthening of practical actions, among others. In this sense, this dissertation, through qualitative research, presents a case study to investigate the effects on academic and professional education of undergraduate students in Computing caused by their participation at ThinkTed Lab. ThinkTEd Lab is a multidisciplinary space for the development of creative and innovative computational solutions that can be applied to education. For verify this, studies were carried out from 2018 to 2020 that had three data sources: participant observation, document analysis, and a structured questionnaire, with the participation of sixteen students. As research results are presented: (i) a creative learning proposal with scientific research for higher education; (ii) student production, consolidated in 42 publications, three awards, 25 educational games developed, 27 courses/events promoted, sixteen research and extension projects, and fifteen participation in scientific and technological events; and (iii) students' perception of their participation in the ThinkTEd Lab and the impacts

on their academic and professional life. The results suggest that: (i) the participation of students in the ThinkTEd Lab prevented 81% of them from dropping out of the course; (ii) adapting creative learning to higher education, promoting the development of technical skills and soft skills; (iii) students have the perception of being prepared for the job market, whether in research, teaching, or software development; (iv) students had the opportunity to develop Computational Thinking through real-world problem solving; and (v) students believe that the laboratory is essential for their education, among other things, because it provides possibilities to learn how to learn.

Keywords: Computing Education, Creative Learning, Soft Skills, Computational Thinking, Teaching Degree in Computing Science.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistema colaborativo de aprendizagem criativa do ThinkTEd Lab (adaptação de Mitchel Resnick (2017). 46
Figura 2 – Processo de pesquisa adotado nesse trabalho. 58
Figura 3 – Como ocorre o processo seletivo do ThinkTEd Lab. 67
Figura 4 – (a) Visão A do ThinkTEd Lab. (b) Visão B do ThinkTEd Lab. 73
Figura 5 – Processo criativo do ThinkTEd Lab. 74
Figura 6 – Gráfico demonstrativo dos tipos de atividades desenvolvidas pelo ThinkTEd Lab no período 2018-2020. 82
Figura 7 – O quanto os estudantes gostaram do desenvolvimento das atividades. 84
Figura 8 – O quanto os estudantes acreditam ser importante o desenvolvimento das atividades. 85
Figura 9 – Demonstração das áreas em que os trabalhos foram publicados. . . . 86
Figura 10 – Nuvem de palavras formada a partir da categorização nível 3 de classificação dos artigos. 87
Figura 11 – Dimensões a serem consideradas em jogos educacionais e/ou gamificação. 88
Figura 12 – Distribuição dos jogos de acordo com unidade curricular. 91
Figura 13 – Atividades envolvidas no planejamento do Scratch Day. (a) Planejamento Didático. (b) Decoração. (c) Oficina de criação de histórias. (d) Scratch Kids. (e) Oficina de Robótica. (f) Palestra do IV Scratch Day. 93
Figura 14 – Nuvem de palavras obtidas a partir da categoria Desenvolvimento de Habilidades em Computação. 101

Figura 15 – Nuvem de palavras obtidas a partir dos excertos codificados como habilidades em Educação em Computação. 107
Figura 16 – Nuvem de palavras extraída a partir dos excertos codificados como Trabalho em equipe. 112
Figura 17 – Nuvem de palavras extraída a partir dos excertos codificados como vontade de aprender. 114
Figura 18 – Nuvem de palavras extraída a partir dos excertos codificados como Criatividade. 119
Figura 19 – (a) Tela do Livro do Conhecimento (b) Tela de Gramágica. 161
Figura 20 – Sistema colaborativo de aprendizagem criativa. 162
Figura 21 – (a) Tela do Amazon Math (b) Tela do Robô Euroi (c) Tela do Tricô numérico. 163
Figura 22 – (a) As Aventuras de BiguiÓ (b) Looking for Pets (c) A Máquina do Curupira (d) Tela do Magrafo. 166
Figura 23 – (a) StarDust (b) RabbitCode (c) Walgor (d) Automigos. 168
Figura 24 – (a) Operação Lovelace (b) Doce Sort (c) Tesouro da Sort (d) PCBot. . 169
Figura 25 – (a) Mikuap Teram (b) Sehay Mig'wo'at 170
Figura 26 – (a) Pi-Pi-sat (b) Sehay etiat Wemaharap. 171
Figura 27 – (a) A Viagem (b) Mochilão do Brasil 172
Figura 28 – (a) Trilegal (b) FiloGame 173
Figura 29 – Telas do Livro do Conhecimento 174
Figura 30 – Telas do jogo Gramágica. 175
Figura 31 – Telas do jogo Ecologic 175
Figura 32 – Telas do jogo Amazon Math. 176
Figura 33 – Apresentação das telas do Robô Euroi. 176
Figura 34 – Telas do Tricô Numérico 177
Figura 35 – Telas de As Aventuras de BiguiÓ. 177
Figura 36 – Telas de Looking for Pets. 178
Figura 37 – Telas de A Máquina do Curupira 178
Figura 38 – Telas de O Sequestro de Magrafo 179

Figura 39 – Telas de StarDust 179
Figura 40 – Telas de RabbitCode 180
Figura 41 – Telas do jogo WALGOR 180
Figura 42 – Telas de Automigos. 181
Figura 43 – Telas de Operação Lovelace. 181
Figura 44 – Telas de Doce Sort 182
Figura 45 – Telas de O Tesouro da Sort. 182
Figura 46 – Telas de PCBot 183
Figura 47 – Telas do jogo Sehay Mig'wo'at. 183
Figura 48 – Telas do jogo Sehay Mig'wo'at. 184
Figura 49 – Telas do jogo Pi-pi-sat. 184
Figura 50 – Telas do jogo Mikuap Teram. 185
Figura 51 – Telas do jogo Mochilão do Brasil. 186
Figura 52 – Telas do jogo Mikuap Teram. 186
Figura 53 – Telas do jogo Trilegal. 187
Figura 54 – Telas do jogo FiloGame. 187

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Apresentação dos conceitos relacionados as *Soft Skills* identificadas na participação de estudantes de Licomp no ThinkTEd Lab. 50
Tabela 2 – Organização da pesquisa de acordo com a questão apresentada . . . 55
Tabela 3 – Dados dos estudantes da presentes na pesquisa 76
Tabela 4 – Motivos apontados pelos estudantes membros do ThinkTEd para abandonar o curso de Licenciatura em Computação 77

Lista de abreviaturas e siglas

ABP Aprendizagem Baseada em Projetos

ACM Association for Computing Machinery's

APP Aprendizagem Pela Pesquisa

BNCC Base Nacional Comum Curricular

Brasscom Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação

CNPq Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico

COVID-19 Corona Virus Disease-2019

DC Dark Comics

EduComp Educação em Computação

ENS Escola Normal Superior

EST Escola Superior de Tecnologia

EUA Estados Unidos da América

GAPA Grupo de Análise e Pesquisa de Algorítimos

GBL Game Based Learning

GDBL Game Developer Based Learning

GRAEST Grupo de Robótica e Automação da Escola Superior de Tecnologia

IHC Interação Humano Computador

Lab ThinkTEd Lab Pesquisa e desenvolvimento em Tecnologias Educacionais

LiComp Licenciatura em Computação

MEC Ministério da Educação

MIT Massachusetts Institute of Technology

NDE Núcleo Docentes Estruturantes

NDE Núcleo Docentes Estruturantes

ODA Official Development Assistance

PC Pensamento Computacional

PC Pensamento Computacional

PDI Pesquisa

PGCOMP Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

PIB Produto Interno Bruto

PNE Plano Nacional de Educação

SBIE Simpósio Brasileiro de Informática na Educação

SEMED Secretaria Municipal de Educação

SIGCSE Special Interest Group on Computer Science Education

SNCT Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

STEAM Sciency

TDIC'S Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TI Tecnologia da Informação

TIC Tecnologias da Informação e Comunicação

UEA Universidade do Estado do Amazonas

UFAM Universidade Federal do Amazonas

UFAM Universidade Federal do Amazonas

UFBA Universidade Federal da Bahia

UFPB Universidade Federal da Paraíba

UI User Interface

UnB Universidade de Brasília

UNISC Universidade Santa Cruz do Sul

UNISC Universidade Santa Cruz do Sul

UX User Experience

SUMÁRIO

0.1 Motivação Pessoal 25

1 INTRODUÇÃO 29

1.1 Questão de pesquisa e objetivos 36

1.1.1 Questão de Pesquisa 36

1.1.2 Objetivo Geral 36

1.1.3 Objetivos Específicos 36

1.2 Organização do Trabalho 36

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS 39

2.1 Educação em Computação na educação básica, o caso da Licenciatura 39

2.1.1 Pensamento Computacional na educação básica e a Licenciatura em Computação 41

2.2 Aprendizagem Criativa com Pesquisa: uma perspectiva Construcionista 43

2.2.1 O espiral da aprendizagem criativa e os quatro P's+1 46

2.2.2 A importância do desenvolvimento de *soft skills* 48

2.3 Trabalhos relacionados 51

3 O CAMINHO DA PESQUISA 54

3.1 Métodos adotados 54

3.1.1 Estudo de caso como método 56

3.1.2 Procedimentos metodológicos 57

3.1.2.1 Observação participante 58

3.1.2.2 Questionário estruturado 59

3.1.2.3 Análise documental 61
3.1.2.4 Análise e interpretação dos dados 61

4 O THINKTED LAB E SEUS MEMBROS 64
4.1 Entendendo o cenário da pesquisa 64
4.2 Quem é o ThinkTEd Lab 65
4.2.1 Processo de seleção para o ThinkTEd Lab 66
4.2.2 Funcionamento 70
4.2.3 A estrutura física do ThinkTEd Lab 72
4.2.4 O processo Criativo 73
4.3 O perfil dos estudantes membros do ThinkTEd Lab 76
4.4 A motivação para ingressar no ThinkTEd Lab 78

5 OS TRABALHOS DO THINKTED LAB 81
5.1 Publicações Científicas: comunicação de aprendizagem . . . 85
5.2 Desenvolvimento de Jogos 88
5.3 Cursos, oficinas e eventos promovidos 90
5.4 Projetos 95

6 UNIDADES DE ANÁLISE E FUTURO PROFISSIONAL 99
6.1 Desenvolvimento de habilidades em Computação 100
6.2 Desenvolvimento de habilidades em Educação em Computação 106
6.3 Desenvolvimento de *Soft Skills* 111
6.3.1 Trabalho em equipe 111
6.3.2 Vontade de aprender 114
6.3.3 Comunicação 116
6.3.4 Resolução de problemas 117
6.3.5 Criatividade 119
6.3.6 Engajamento 121
6.3.7 Empatia 123
6.3.8 Auto-gerenciamento 124

6.4 Licomp e o futuro profissional . . . 126
6.5 Síntese do capítulo . . . 129

7 DISCUSSÃO E RESPOSTA À PERGUNTA DE PESQUISA . . . 130
7.1 A relação ThinkTEd-LiComp com os estudantes . . . 130
7.2 As contribuições do ThinkTEd Lab e os efeitos na formação dos estudantes . . . 134
7.2.1 Sobre o desenvolvimento de habilidades técnicas . . . 136
7.2.2 Sobre desenvolvimento de *Soft Skills* . . . 140
7.2.3 Sobre o desenvolvimento profissional . . . 144

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . 147
8.1 Contribuições . . . 151
8.2 Ameaças à validade - limitações . . . 152
8.3 Trabalhos futuros . . . 153

APÊNDICE A ARTIGOS PUBLICADOS . . . 154

APÊNDICE B RESUMO DOS JOGOS . . . 160
B.1 Jogos sobre Língua Portuguesa . . . 160
B.1.1 O Livro do Conhecimento . . . 160
B.1.2 Gramágica . . . 160
B.2 Jogos sobre Educação Ambiental . . . 161
B.2.1 Ecologic . . . 161
B.3 Jogos sobre Matemática . . . 162
B.3.1 Amazon Math . . . 162
B.3.2 Robô Euroi . . . 162
B.3.3 Tricô Numérico . . . 163
B.4 Jogos sobre Computação e Pensamento Computacional . . . 164
B.4.1 As aventuras de BiguiÓ . . . 164
B.4.2 Looking for Pets . . . 164
B.4.3 A Máquina do Curupira . . . 165

B.4.4 O Sequestro de Magrafo 165
B.4.5 StarDust 165
B.4.6 RabbitCode 166
B.4.7 Walgor 167
B.4.8 Automigos 167
B.4.9 Operação Lovelace 168
B.4.10 DoceSort 168
B.4.11 Tesouro da Sort 169
B.4.12 PCBot 169
B.5 Jogos sobre cultura indígena 170
B.5.1 Mikuap Teram 170
B.5.2 Sehay Mig'wo'at 170
B.5.3 Pi-Pi-Sat 170
B.5.4 Sehay etiat Wemaharap - 171
B.6 Jogos sobre Geografia 171
B.6.1 Mochilão do Brasil 171
B.6.2 A viagem 172
B.7 Jogos sobre Direito e Filosofia 172
B.7.1 Trilegal 172
B.7.2 FiloGame 173

APÊNDICE C TELAS DOS JOGOS 174
C.1 jogos sobre Língua Portuguesa 174
C.2 Educação Ambiental 175
C.3 Jogos sobre Matemática 176
C.4 Jogos sobre Computação e Pensamento Computacional . . . 177
C.5 Jogos sobre Cultura indígena 183
C.6 Jogos sobre Geografia 185
C.7 Jogos sobre Direito e Filosofia 185

Referências 188

0.1 Motivação Pessoal

Uma das motivações para o desenvolvimento dessa ação vem de minha história de vida, por isso abrirei um espaço para compartilhar um pouco de onde veio o interesse em desenvolver esse projeto de pesquisa.

Sou de uma cidade do interior do Pará, Santarém, e tive uma educação um pouco diferente. Minha mãe diz que nunca saí da fase do "por quê?". Na infância, minha mãe acreditava que TVs eram ferramentas ruins, por isso o tempo era passado entre leituras, jogos e brincadeiras. Lembro que fui apresentada ao jogo do dicionário ainda muito cedo, e passava horas com minha mãe e irmã tentando adivinhar o significado de palavras aleatórias ou torcendo para ser a minha vez de ser a "dona do dicionário". Mais tarde descobri que esse jogo havia sido uma artimanha de minha progenitora para que as filhas aprendessem a usar a fazer pesquisa de forma diferente.

Lembro também de criar trens de caixas de fósforo, bonecos de pano, lojas que vendiam bolos de massinha, fazer uma pipa que não voava pois possuía boca, olhos e muita cola, misturas químicas para identificar ácidos e bases, barcos movidos a vapor e uma série de outras "brincadeiras" que nem sempre deixavam a casa em bom estado de limpeza, para a minha sorte, minha mãe era paciente a maior parte do tempo.

Saí de casa logo depois do Ensino Médio e vim para Manaus, onde trabalhei em uma ONG, no departamento de Educação, e aprendi sobre outras formas de aprender coisas, que se mostravam fora das caixas que conhecia. Em 2005, comecei a estudar Filosofia, na UFAM, e comecei a ver temas como Teoria do Conhecimento que me atraíram a atenção, afinal de contas, saber como as pessoas aprendem continua a ser algo fascinante. Em 2007, ingressei na UEA, no curso de Licenciatura em Computação, que na época era chamado de Informática e, devido às greves da UFAM, eu me mantive estudando nos dois cursos até chegar o momento de trancar, por um tempo, o curso de Bacharelado em Filosofia.

Admito que ao ingressar no curso de Licenciatura em Computação eu não entendia de fato o motivo, sabia que gostava de computadores, mas até esse momento acreditava que o magistério era um trabalho de extrema complexidade, no qual eu não conseguia me enxergar. Lembro que naquelas apresentações de primeira aula eu me

sentia muito deslocada, parecia a mim que todos tinham lindos discursos e sabiam exatamente o que faziam naquele espaço, exceto eu. Na época, a UEA era uma Universidade relativamente nova e 90% dos nossos professores eram contratados. Nos anos 2000, se discutia muito sobre o problema de levar sistemas de educação para o interior da Amazônia, a informatização das escolas, formação continuada para professores e, para isso, seria necessário um suporte que desse conta tanto dos requisitos pedagógicos quanto dos tecnológicos, e assim era visto o papel de quem fazia licenciatura em Computação.

Apesar das discussões sobre o tema, a identidade do curso era um problema, nenhum dos educadores com os quais eu tive aula, durante os 04 anos de graduação, era Licenciado em Computação. Eram oriundos de Engenharia Elétrica, Matemática, Sistemas de Informação, Pedagogia, Mecatrônica, Ciência da Computação, Letras ou Filosofia. E assim foi durante um período do curso, correndo para dar conta das disciplinas, sem de fato costurar os temas entre elas, até uma disciplina em específico: Inteligência Artificial aplicada a Educação.

A professora dividiu a sala em grupos e sorteou tópicos de pesquisa, minha equipe foi premiada com o tema Inteligência Artificial. No dia seguinte encontrei com um professor, que era como um mentor, e ele disse -"Que legal!", eu pensei, como assim, não sei nada sobre isso, ele disse: -"Tenho um Mindstorm NTX e posso emprestar para você brincar". - Eu pensei, o que será isso? No dia seguinte eu descobri o que era, e fiquei fascinada, daquele dia em diante eu não ia mais para a sala de aula no horário daquela aula, ficava com a equipe que eu fazia parte, em uma sala desocupada, aprendendo a programar e a montar um robô com sensores e atuadores. A cada rotina implementada era um sentimento maravilhoso de descoberta.

Um tempo depois, esse mesmo professor e um colega dele chamaram-nos para compor um grupo, pena ser meu último ano na Universidade, o NuTICE (Núcleo de Tecnologia de Informação e Comunicação aplicada a Educação) não possuía financiamento, nem bolsas de estudo, mas havia um espaço, outros estudantes, algumas máquinas antigas, kits de robótica, duas lousas digitais, câmeras, sucatas, entre outros itens. Nesse ano tivemos a melhor Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, pois tivemos muitos

trabalhos apresentados, desde caverna digital à montagem digital de robôs. Lembro que, um dia antes, passamos a noite no laboratório. Foi um período lindo, aprendi mais naqueles meses, criando coisas, do que em muitas aulas que lutava para me manter concentrada à noite após um dia longo de trabalho.

Saí da UEA no final de 2010, voltei à UFAM, para o curso de Filosofia, e comecei a trabalhar com a criação de material didático para o Curso de Licenciatura Indígena Políticas Educacionais e Desenvolvimento Sustentável, terminei o curso de Bacharelado em Filosofia em 2012 e estava encantada pela Ciência Cognitiva. Procurei cursos pelo mundo e em 2012 fiz a seleção para a Universidade de Lisboa, onde ingressei no mestrado. Segui então para uma grande aventura, "mochilar" para estudar em um país que eu nada conhecia. Voltei ao Brasil no início de 2014, com uma tese para finalizar.

Fiz o concurso para professora da UEA e comecei a trabalhar, no mesmo lugar em que eu tinha estudado, no final de 2014. Em 2015 assumi a minha primeira sala de aula e foi incrível, nesse período notei que a sala que antes havia sido um pequeno laboratório não existia mais, tampouco os materiais. A maior parte dos professores de Computação da universidade entraram a partir de 2012, somente em 2014 o quadro ficou quase completo.

Em reunião com um colega professor, que também estudou Licenciatura em Computação na UEA, observamos a existência de um alto nível de retenção de estudantes no primeiro período, começamos então uma pequena oficina de aprendizagem de programação utilizando Scratch. As aulas eram realizadas a noite, depois das aulas normais. Nossos alunos eram basicamente os estudantes de Licenciatura em Computação, a maior parte de 2015.

Ao final do curso foi promovido o I Scratch Day do Amazonas, essa sequência se tornou uma tradição e hoje é o único evento permanente do núcleo de Computação da UEA, nessa primeira edição tivemos umas 30 ou 40 pessoas presentes. Ainda em 2015, voltamos a ter a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, que há algum tempo não tinha trabalhos do núcleo de Computação. Os estudantes se organizaram para apresentar trabalhos de: realidade misturada com óculos confeccionados na universidade, robôs com Arduíno, jogos com Kinect, oficinas de introdução à programação com Scratch e

uma pequena mostra de protótipos de jogos, desenvolvidos em uma disciplina que eu ministrava. A maior parte dos trabalhos foi desenvolvida porque o mesmo grupo de alunos, que no começo do ano participaram do curso de Scratch, viram o edital da universidade e procuraram os professores que os haviam acompanhado nas oficinas.

Em 2016, repetimos a oficina e os instrutores eram os estudantes do ano anterior, o processo de construir os planos de aula foi demorado e tortuoso, havia muitas perguntas, afinal de contas eles estavam apenas no início do terceiro período. Mas foram acompanhados em todas as etapas e tudo foi realizado de forma coletiva, os planos eram separados por aula e tópicos e foram incluídos temas novos. E, novamente, tivemos o Scratch Day em 2016. Notava-se então a formação de um grupo que ministrava as oficinas criadas na UEA, em outros espaços, a convite de escolas e outras faculdades. Esse grupo se reunia periodicamente aos sábados para "brincar" de aprender coisas novas e se voluntariava para eventos na Universidade. Mas, a falta de um espaço impedia que tivéssemos mais liberdade para guardar equipamentos e ir além nas pesquisas.

Em 2017, a dinâmica se repetiu, a cada ano entravam alunos novos e outros saíam, mas alguns permaneceram desde o início. Em 2017 tivemos a oportunidade de ter um espaço e as coisas mudaram um pouco. É aí que começa a história da criação formal do ThinkTEd, cujo modelo será compartilhado nesse trabalho.

1

Introdução

A computação é uma área indissociável da vida moderna e está presente em muitos contextos, desde hospitais e bolsa de valores até telefones celulares e máquinas de lavar. A informatização digital da sociedade criou uma demanda por profissionais cada vez mais qualificados (DENNING, 2018) e essa demanda exerce certa pressão no setor educacional.

Um dos objetivos da universidade é formar pessoas qualificadas para atender as demandas da sociedade em diferentes área de atuação, em especial na computação essa demanda cresce mais a cada dia. A Brasscom[1] divulgou em seu relatório, de 2019, que a área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no Brasil tem apresentado crescimento e é responsável por 7% do PIB. Em 2018, ofereceu mais de 42 mil novos postos de trabalho, totalizando mais de 1,7 milhões de postos ativos na área. O Brasil é o 7º maior produtor de TIC e Telecom do mundo e a estimativa da associação é de que até 2024 a demanda do mercado chegará a 420 mil postos de trabalho, aproximadamente 70 mil vagas por ano. Atender essa demanda é um desafio para o Brasil, que hoje forma aproximadamente 46 mil profissionais em computação por ano (BRASSCOM, 2019).

As necessidades do mercado impulsionaram o desenvolvimento do campo de investigação em educação em computação, com o objetivo de facilitar a aprendizagem e, assim, garantir a existência de profissionais qualificados, capazes de promover a evolução do campo (GUZDIAL; BOULAY, 2019). Na contramão das necessidades do setor, os cursos de Tecnologia da Informação (TI) apresentam altos níveis de dificuldade

[1] Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação

no que diz respeito ao engajamento e à motivação dos estudantes, o que leva a altas taxas de reprovação e evasão, sobretudo nas disciplinas de programação (PESSOA et al., 2019; ROBINS, 2019; KOHN, 2017).

Embora se esteja vivendo uma grande evolução científica e tecnológica, isso não tem se refletido na educação, do nível básico ao superior (DARLING-HAMMOND; OAKES, 2021). Mitchel Resnick (2017) acredita que o futuro seja a existência de uma *Sociedade Criativa*, em que as pessoas precisem pensar em soluções inovadoras para os problemas apresentados, ao invés de realizar tarefas repetitivas que não exigem raciocínio. À frente dessa evolução estão os campos ligados às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC'S), que a cada dia apresentam um maior crescimento e precisam de pessoas criativas e inovadoras (HENRIKSEN et al., 2021). Mas o sistema educacional, que não apresenta mudanças significativas em seus modelos metodológicos nos últimos dois séculos, está preparado para formar pessoas para o século XXI, tanto nas escolas quanto nas universidades?

Acredita-se que um dos principais objetivos de educação em computação (EduComp) seja o de formar pessoas capazes de resolver problemas (ZORZO et al., 2017; DRAFT, 2013), isso requer além dos conhecimentos básicos sobre processos algorítmicos, criatividade para enxergar os problemas através de outras perspectivas, com ampla capacidade analítica e, com isso, gerar inovação (PETERANETZ et al., 2017; LAMB; BROWN; CLARKE, 2018), *soft skills* para que possam trabalhar em equipe, de forma colaborativa, e tenham uma boa comunicação verbal e escrita (DEMING, 2017), entre outros fatores. Para que o desenvolvimento dessas habilidades e competências seja efetivamente trabalhado nos cursos de nível superior, é necessário compreender como as pessoas aprendem e, a partir desse conhecimento, fazer uso de metodologias que possam ser eficientes no processo de desenvolvimento dessas habilidades (SHEPHARD, 2019; FALKNER; SHEARD, 2019).

Pensar em estratégias para facilitar a aprendizagem, em cursos de computação, é uma preocupação de muitos pesquisadores. Em um estudo recente, intitulado *What Are Computer Science Educators Interested In? The Case of SIGCSE Conferences*, as autoras traçam um histórico da educação em Ciência da Computação a partir das publicações da

ACM SIGCSE *(Association for Computing Machinery's (ACM) Special Interest Group (SIG) on Computer Science Education (CSE))* (NOA; HAZZAN, 2019). O estudo evidencia que o dinamismo da área acaba criando desafios para os educadores em Ciência da Computação, uma vez que precisam reconstituir conhecimentos a partir das mudanças de métodos e técnicas, bem como das necessidades de formação do cidadão do século XXI. Existe a necessidade que esses profissionais possuam habilidades didático-pedagógicas, ou seja, dominem tanto o campo das ferramentas em computação, quanto os conteúdos específicos e as maneiras como esses podem ser apresentados de forma didática.

Pesquisadores apontam que a utilização de métodos e teorias de aprendizagem que coloquem os estudantes no centro do processo de aprendizagem podem ser mais eficientes. A teoria de aprendizagem Construtivista, da corrente cognitivista, por exemplo, acredita que os estudantes devem construir o seu conhecimento relacionando informações novas com os conhecimentos preexistentes e não somente "armazenar" o que é compartilhado pelo professor, dessa forma, a experiência e o papel do erro são de importante para o desenvolvimento de habilidades (FALKNER; SHEARD, 2019; SHEPHARD, 2019).

Por muito tempo o tópico "Educação em Computação" foi um tema tratado apenas no ensino técnico e superior, mas as mudanças no mundo e as exigências do que se espera dos cidadãos do século XXI, bem como as dificuldades observadas nos processos de aprendizagem no nível superior, fizeram com que se apontasse como solução desenvolver o Pensamento Computacional desde a infância, como estratégia de resolução de problemas (ROBINS, 2019; RESNICK; ROBINSON, 2017; WING, 2017).

Aos poucos a escola vem sendo informatizada e conhecimentos sobre computação e seus métodos também chegam às salas de aula, com o nome de Pensamento Computacional (WING, 2006). O termo ganhou notoriedade em 2006, com o discurso de Jeannet Wing (2006) sobre a importância da computação para a resolução de problemas do mundo real. Embora não exista um único conceito de Pensamento Computacional, Wing (2006) defende o conceito como um conjunto de habilidades necessárias a todas as pessoas, não somente aos profissionais de computação, e que deveria ser trabalhado nas escolas, assim como a matemática e a linguística.

O tema Pensamento Computacional passou a ser discutido com maior ênfase no Brasil em 2014 (ARAUJO; ANDRADE; GUERRERO, 2016) e já em 2017 foi aprovada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018) do Ensino Infantil ao Fundamental, que preconiza a existência de uma abordagem de computação e tecnologia de forma transversal às áreas do conhecimento, através de seus componentes curriculares. Por isso, muitas iniciativas têm se preocupado com a formação de pessoas para esse papel, seja na graduação, como a Licenciatura em Computação (LiComp)[2] no Brasil (ÖZçINAR, 2018), seja através de educação continuada (LAMPROU; REPENNING, 2018; YADAV et al., 2014) ou pós-graduação (CURZON et al., 2019; COALITION, 2019).

A LiComp, de acordo com a resolução Nº 5 de 16 de novembro de 2016, do Ministério da Educação (2016), tem como objetivo formar profissionais que possam: produzir materiais didáticos por meio de recursos computacionais; projetar e desenvolver softwares e hardwares educacionais de Educação à Distância; disseminar as habilidades de Computação nas escolas; e atuar junto ao corpo docente das escolas. A formação desses profissionais passa pelos componentes curriculares de Ciência da Computação, Pedagogia, Didática, Sociologia e Filosofia (TEIXEIRA, 2019; SANTOS; HINTERHOLZ; SILVA, 2017; BRASIL, 2016; CRUZ; MARQUES; OLIVEIRA, 2021; MENOLLI; NETO, 2021).

Os cursos de Licenciatura em Computação (LiComp) são multidisciplinares. Esse fator possibilita que o profissional tenha uma visão abrangente sobre os processos de aprendizagem, desenvolvimento de ferramentas computacionais, novas tecnologias, bem como arquitetura de sistemas educacionais. Esse pode ser um cenário favorável à criatividade e à inovação, uma vez que deve promover interações complexas entre saberes, através de visões multidisciplinares (CROSLING; NAIR; VAITHILINGAM, 2015; RESNICK; ROBINSON, 2017). Estudiosos apontam como habilidades necessárias para o século XXI a capacidade de inovar, a criatividade, o pensamento crítico, a colaboratividade e a comunicação (QIAN; CLARK, 2016; BINKLEY et al., 2010; CROSLING; NAIR; VAITHILINGAM, 2015). Isso coloca a escola em um papel de relevante importância, a de fomentar o desenvolvimento dessas habilidades, uma tarefa de alta complexidade,

[2] Também chamado de Licenciatura em Informática

considerando que se tem um modelo engessado (PAPERT, 2012; DEMO, 2006).

O cenário mundial que envolve os cursos de computação não é diferente nos cursos de Licenciatura em Computação, as retenções tendem a gerar desânimo e consequente falta de engajamento, o que pode causar evasão (FLORENCIO, 2015; VASCONCELOS; ANDRADE, 2018, 2018). Além das dificuldades características dos cursos de computação, graças à natureza do curso, podem-se adicionar algumas outras dificuldades, como a frustração dos estudantes com relação ao que se espera do curso (VASCONCELOS; ANDRADE, 2018), problemas com relação a identidade (PAIVA et al., 2017), a falta de reconhecimento efetivo do MEC com relação à posição desses profissionais nas escolas (FRANÇA; TEDESCO, 2015) e, um estudo recente aponta que, no Brasil, entre 2017 e 2018, o número de matrículas no curso diminuiu, bem como, em 2018, a taxa de evasão aumentou em comparação a 2017 e, em se tratando de IES privadas, essa taxa chega a 30% (MENOLLI; NETO, 2021).

Com a discussão sobre o Pensamento Computacional e sua inserção na escola, aumenta a necessidade por profissionais para atuar nesse nicho, seja como educador, seja como criador de produtos, de métodos e de técnicas que possam auxiliar nesse campo. Entretanto, numericamente, há menos profissionais do que o número de escolas. Em Manaus, por exemplo, a Universidade do Estado do Amazonas formou 142 profissionais no curso de LiComp, entre os anos de 2008 e 2020, porém a cidade conta com 1157 escolas[3] de Ensino Fundamental e Médio.

Esse cenário leva a duas reflexões sobre o tema: *i)* é improvável que tenhamos um profissional licenciado em computação em cada escola, pelos próximos dez anos, mas precisamos cada vez mais de suas competências; e *ii)* as habilidades requeridas para o século XXI exigem que os profissionais de LiComp sejam criativos, tenham o Pensamento Computacional bem desenvolvido e que, através do conhecimento sobre como as pessoas processam a informação, consigam pensar no desenvolvimento de métodos e ferramentas para proporcionar boas experiências de aprendizagem, seja *in loco* ou através de meio digital.

Um outro fator a ser contabilizado é a necessidade de uma abordagem prática

[3] Base de dados abertos QEdu disponível em: https://www.qedu.org.br/busca/104-amazonas/3115-manaus.

para o curso. Esse possui uma ampla grade curricular, que contempla tanto os fundamentos teóricos de computação e programação, quanto didática e humanidades, entretanto, uma abordagem prática envolvendo os temas de forma híbrida ainda é rara. A legislação brasileira exige o mesmo estágio curricular obrigatório para todas as licenciaturas, em que se aprende acompanhando o professor no exercício de sua profissão, mas informática e/ou computação não são disciplinas curriculares. Os estudantes de licenciatura acabam por auxiliar os professores a utilizarem ferramentas, o que é útil, mas não os aproxima de uma de suas principais funções que é *o desenvolvimento de ferramentas e métodos computacionais para auxiliar no sistema educacional*.

Taciana et. al (2018) apontam *(i)* para a necessidade de adequar-se às novas mudanças e realizar alterações nas matrizes curriculares de LiComp, inclusive no que tange a incentivar a produção de artefatos, e *ii)* para a indicação de que esses profissionais poderiam atuar tanto no desenvolvimento desses produtos, quanto no projeto e avaliação dos artefatos. A discussão sobre o perfil sugere que, diante do panorama atual, as habilidades em desenvolvimento, inovação e criatividade são necessárias para alcançar mais pessoas de forma eficiente. A formação desse profissional deve estar preparada para o futuro, que exige uma composição diferente do modelo engessado que temos hoje, desde o nível básico ao superior (SCHMIDT; RESNICK; ITO, 2016).

Este trabalho trata de um estudo de caso sobre a participação de estudantes do curso de Licenciatura em Computação no ThinkTEd Lab - Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Educacionais da Universidade do Estado do Amazonas. Os estudantes membros desse laboratório demonstram ter uma alta produtividade em relação a outros estudantes de cursos de computação da Escola Superior de Tecnologia (EST) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), mesmo àqueles vinculados a outros laboratórios de pesquisa. A informação foi comprovada através de suas produções, em ensino, extensão, pesquisa e desenvolvimento e dos registros de produtividade organizados pelas coordenações de curso.

O ThinkTEd Lab é um espaço multidisciplinar para o desenvolvimento de soluções computacionais criativas e inovadoras, que possam ser aplicadas à educação. Foi criado em outubro de 2017, e atualmente é composto por 16 estudantes de graduação,

sendo 15 de LiComp e 1 de Sistemas de Informação[4] e é coordenado por duas professoras do núcleo de computação da UEA. O grupo de pesquisa não é oficialmente registrado no CNPq (Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico), pois não possui nenhum membro com titulação igual ou superior ao doutorado.

Diferente de outros laboratórios de pesquisa, os estudantes ingressam no ThinkTEd Lab através de um processo seletivo para participação voluntária, não estando inicialmente vinculados a nenhum projeto de iniciação científica ou de pesquisa. Desde a sua origem em 2017 até o segundo semestre de 2019, os trabalhos realizados que possuíam vínculo institucional deram-se através de projetos de extensão, pois os editais de projetos de pesquisa institucionais têm limitações quanto à titulação dos professores responsáveis. Entre 2018 e 2020 o laboratório apresenta como produção 42 trabalhos publicados, 25 jogos que estão em fase de protótipo ou finalizados, 9 promoções e/ou organizações de eventos, 15 participações em eventos, 27 cursos/oficinas promovidas e 16 projetos executados (extensão, inovação tecnológica e pesquisa).

No ThinkTEd Lab, são realizadas atividades criativas e colaborativas, de desenvolvimento de jogos educacionais, atividades de computação desplugada, cursos de programação, pesquisas em gamificação, jogos, aprendizagem e inovação, cognição humana, narrativas, participação feminina na computação e povos indígenas. Através de observação participante foi possível identificar que, por meio dessas atividades, os estudantes são expostos a situações reais, em que precisam prover soluções para os problemas apresentados, seja na adequação de atividades e estratégias para promoção de aprendizagem, seja por meio do desenvolvimento de ferramentas.

Os estudantes membros do ThinkTEd Lab têm acesso à uma formação complementar à ofertada pelo seu curso de nível superior, que lhes oferece a oportunidade de aprender fazendo, o que vem sendo defendido por pesquisadores como positivo na formação em computação (SHEPHARD, 2019; ROBINS, 2019; FALKNER; SHEARD, 2019). Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo investigar os efeitos da participação dos estudantes membros do ThinkTEd Lab em sua formação acadêmica e profissional.

[4] Esse estudante foi considerado na pesquisa pois ingressou no ThinkTEd Lab como estudante de LiComp, enquanto se preparava para reopção de curso. E continuou as suas pesquisas no Lab em educação em computação

1.1 Questão de pesquisa e objetivos

De acordo com o tema em discussão, aqui serão apresentados: a questão de pesquisa e os objetivos deste trabalho, divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

1.1.1 Questão de Pesquisa

QP: Como a participação de estudantes de Licenciatura em Computação no ThinkTEd Lab pode exercer influência em sua formação acadêmica e profissional?

1.1.2 Objetivo Geral

Analisar os efeitos da participação dos estudantes de Licenciatura em Computação no ThinkTEd Lab [5] na sua formação acadêmica e profissional.

1.1.3 Objetivos Específicos

- Descrever o processo de criação e desenvolvimento do ThinkTEd Lab;
- Identificar as ações de ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento executadas pelo ThinkTEd Lab;
- Identificar as habilidades desenvolvidas pelos estudantes, no âmbito do ThinkTEd Lab, e sua visão de futuro profissional a partir de suas experiências.

1.2 Organização do Trabalho

Nesta seção, é apresentada a organização do trabalho, sendo descrito do que trata cada um dos capítulos que compõe a dissertação.

[5] ThinkTEd Lab - Pesquisa e desenvolvimento em Tecnologias Educacionais da UEA - Universidade do Estado do Amazonas EST - Escola Superior de Tecnologia.

Este Capítulo 1 trata do projeto a ser executado, possui uma introdução que estabelece o cenário do caso a ser investigado, seguida da questão de pesquisa e objetivos na seção.

O Capítulo 2 trata dos fundamentos teóricos e trabalhos relacionados que fundamentam as discussões contidas nesta dissertação. A Seção 2.1.1 trata das discussões em torno do papel da Licenciatura em Computação no país, bem como discute o papel do licenciando em cenário nacional como um profissional capacitado para trabalhar com ferramentas, métodos e técnicas capazes de promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica, desde que existam, de fato, habilidades e competências desenvolvidas para esse fim. A Seção 2.2 discute a importância da pesquisa e de uma aprendizagem criativa no processo de formação de cidadãos do século XXI e como esses pontos têm sido executados no ThinkTEd Lab. A Seção 2.2.1 trata do espiral de aprendizagem criativa e como foi realizada uma adaptação na proposta para a inclusão da pesquisa e como ela está relacionada ao ThinkTEd Lab. Na seção 2.3 são expostos os trabalhos relacionados, no campo da Licenciatura, e laboratórios de educação em computação (EduComp), com fundamentos semelhantes aos do ThinkTEd Lab.

O Capítulo 3 trata da metodologia adotada neste trabalho. Apresenta os fundamentos metodológicos bem como os procedimentos que foram utilizados para a realização da pesquisa.

O Capítulo 4 é o primeiro a descrever os resultados, respondendo ao primeiro objetivo específico, e trata do ThinkTEd Lab e seus membros. Descreve a criação, metodologia, filosofia, espaço físico e funcionamento do Lab. Por entender que "as pessoas são o ThinkTEd Lab", este capítulo também descreve o perfil dos membros.

O Capítulo 5 descreve os trabalhos produzidos pelo ThinkTEd Lab, que foram classificados em: publicações, desenvolvimento de jogos, cursos oficinas e eventos e os projetos executados. Este capítulo responde ao segundo objetivo específico.

O Capítulo 6 responde tanto ao objetivo geral desta pesquisa, quanto ao terceiro objetivo específico. Apresenta três unidades de análise, geradas a partir da triangulação dos dados (observação participante, análise documental e questionário estruturado),

com ênfase no significado atribuído às atividades a partir do discurso dos estudantes.

O Capítulo 7 apresenta a discussão dos resultados, que foram divididos em: *i)* a relação ThinkTEd e LiComp com os estudantes, e com isso finaliza o processo de responder a questão de pesquisa deste trabalho, e *ii)* as contribuições do ThinkTEd Lab e os efeitos na formação dos estudantes. O Capítulo 8 apresenta as considerações finais da pesquisa.

2

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Este capítulo trata da fundamentação teórica do trabalho. Nele, serão apresentados os temas: O curso de Licenciatura em Computação e sua relação com o Pensamento Computacional na educação básica; a teoria de aprendizagem Construcionista, sua aplicação nos 4p's de aprendizagem Criativa e como a mesma é utilizada no ThinkTEd Lab.

2.1 Educação em Computação na educação básica, o caso da Licenciatura

Os cursos de Licenciatura em Computação/Informática foram criados no Brasil, para integrar a tecnologia à práxis educacional, dada a necessidade de *i)* usar tecnologias digitais à serviço da educação, *ii)* desenvolver materiais e métodos capazes de promover aprendizagem utilizando ferramentas digitais, e *iii)* instrumentalizar pessoas para o Ensino de Computação como Ciência (BRASIL, 2016).

O curso é relativamente novo, a primeira turma surgiu em 1997, oferecida pela Universidade de Brasília - UnB, seguida pela segunda turma, ofertada em 1999, pela Universidade Santa Cruz do Sul - UNISC (SANTOS; SILVA; HINTERHOLZ, 2017). Dados do MEC (Ministério da Educação), de janeiro de 2020, apontam que tem havido um crescimento exponencial na oferta de cursos de Licenciatura em Computação/Informática, totalizando mais de 150 programas em todo o país (BRASIL, 2019). A Educação em

Computação tem sido tema de grandes discussões, sobretudo a partir do que se espera no desenvolvimento de habilidades e competências para os indivíduos do século XXI, é possível que esse fato tenha possibilitado um outro olhar sobre os cursos de Licenciatura em Computação, pois estes poderiam trabalhar Educação em Computação desde a educação básica, sobretudo no que tange desenvolver o Pensamento Computacional.

Recentemente, alguns pesquisadores têm investigado a dimensão curricular dos cursos de Licenciatura em Computação, objetivando levantar os seus desafios e o perfil do egresso. Essa investigação vem traçando um perfil com uma imagem bem positiva do curso, considerando que o mesmo se mostra bem "completo" no que diz respeito à formação profissional. O currículo cobre áreas específicas da Ciência da Computação, Matemática, Psicologia, Sociologia, Línguas Portuguesa e Inglesa, Filosofia e Didática (SANTOS; SILVA; HINTERHOLZ, 2017; SANTOS; HINTERHOLZ; SILVA, 2017; BEZERRA; SILVEIRA, 2011; SCAICO et al., 2012).

Entretanto, na Licenciatura em Computação, assim como no Bacharelado, se enfrentam altas taxas de reprovação nas disciplinas de programação, a falta de motivação e posterior engajamento pode ser uma das causas de altas taxas de evasão e altos índices de retenção (FLORENCIO, 2015; VASCONCELOS; ANDRADE, 2018). As causas apontadas para esses problemas são: *i)* a identidade do curso, como o mesmo possui uma grade híbrida, os estudantes que se identificam mais com as humanas têm dificuldades com as exatas e vice versa, *ii)* a compreensão da natureza do curso e o processo de abstração dos conteúdos disciplinares e, *iii)* a conversão em produtos viáveis (TEIXEIRA, 2018; FLORENCIO, 2015; VASCONCELOS; ANDRADE, 2018).

A existência de métodos e técnicas que possam promover a aproximação dos estudantes com o seu campo de atuação, de forma prática, pode ser uma abordagem positiva no que diz respeito a formação acadêmica e profissional desses sujeitos. Essas abordagens, baseadas em aprendizagem ativa, consideram o conjunto de habilidades e competências necessárias aos indivíduos do século XXI, por meio do protagonismo dos sujeitos envolvidos (RESNICK; ROBINSON, 2017; KAFAI; BURKE, 2015; GROS, 2007).

2.1.1 Pensamento Computacional na educação básica e a Licenciatura em Computação

Segundo o relatório *State of Computer Science Education*, da iniciativa *code hour* (EDUCATION, 2019), aprender a codificar o mundo real em dados legíveis para as máquinas é uma variável condicionante para se resolver problemas do mundo real, com soluções digitais. Na última década houve um crescimento exponencial das discussões em torno do tema "Pensamento Computacional" (YADAV et al., 2014; CURZON et al., 2019), conceito que está muito além do que apenas "programar", trata-se de como as pessoas podem processar informações e propor resoluções de problemas de forma otimizada. Wing (2006) considera o Pensamento Computacional (PC) como uma habilidade fundamental para todos os seres humanos, que permite a resolução de problemas de forma analítica e diz respeito a como as pessoas enxergam e estruturam o pensamento, o que contribui para o fortalecimento do senso crítico, tão importante como a Matemática ou a leitura, por isso deveria ter espaço na escola. Embora as soluções esperadas a partir da utilização do Pensamento Computacional sejam algorítmicas, podendo ser executadas por pessoas ou máquinas, desenvolver essa solução exige grande capacidade criativa e senso crítico, o que vai de encontro ao modelo de educação que temos, que valoriza a repetição em detrimento da criação (REED et al., 2018; GUZDIAL; BOULAY, 2019; RESNICK; ROBINSON, 2017).

Em uma análise, a partir de diversos pontos de vista sobre Pensamento Computacional, Curzon (2019) arrematou que, para os educadores, é consenso na comunidade que Pensamento Computacional é uma forma de pensar que promove o desenvolvimento de soluções, de forma que um agente computacional seja capaz de alcançar o resultado desejado usando o algoritmo determinado, seja esse agente computacional humano ou uma máquina.

Essas soluções poderiam levar à criação de inovações em diversos campos, inclusive o computacional, mas não está restrito a ele. Países como Reino Unido, Estados Unidos, Finlândia, Austrália e Brasil, têm discutido sobre a importância do Pensamento Computacional e as alternativas para inserção do tema nas escolas (CURZON et al., 2019; RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018; COALITION, 2019), seja através da

formação de professores das escolas (COALITION, 2019) ou de métodos e técnicas que auxiliem na promoção do desenvolvimento do Pensamento Computacional.

No Brasil, as grades das Licenciaturas e Pedagogia ainda não possuem componentes curriculares que tratem do Pensamento Computacional, tampouco têm acesso às metodologias utilizadas em Computação, tais como a utilização de algoritmos, técnicas de resolução de problemas, processos de decomposição, etc (FERREIRA et al., 2017; MOREIRA; VIANNA, 2016; JUNIOR; SILVA, 2017). Motivo pelo qual os educadores precisariam de uma formação complementar, nesse campo, para atuação em sala de aula, mas a produção de conteúdo poderia se mostrar um processo mais complexo para a sua formação, a exemplo do que tem acontecido nos EUA (COALITION, 2019).

As requisições da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), colocadas pelo Plano Nacional de Educação (PNE) Brasil (BRASIL, 2015), quanto à introdução do Pensamento Computacional na grade curricular escolar, especificam que este deve ocorrer de forma transversal, considerando que os estudantes devem responder às demandas curriculares de forma lógica, fazendo uso de estratégias de resolução de problemas de forma otimizada e capacitados para realizar a comunicação do processo de resolução. Para promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional, é necessário que esse profissional tenha domínio sobre as habilidades e competências envolvidas no processo e, ainda, seja capaz de criar/promover atividades de forma multidisciplinar.

Os cursos de Licenciatura em Computação ou Informática parecem oferecer uma boa alternativa na oferta de profissionais capacitados a atuar tanto nas escolas (Ensino Infantil, Fundamental, Médio e Técnico), em Educação em Computação, quanto no desenvolvimento de métodos, técnicas e ferramentas capazes de auxiliar nos processos educacionais, sobretudo na inserção de Pensamento Computacional nas escolas (KRZYZANOWSKI et al., 2019; RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018).

Nos cursos de Licenciatura em Computação o *design* do currículo é um desafio para as coordenações e Núcleos Docentes Estruturantes (NDE), pela necessidade de equilíbrio entre as disciplinas ofertadas em diferentes áreas e suas conexões. Não existem muitos profissionais em Computação com formação multidisciplinar, o educador de

Computação vem do curso de exatas e não possui conhecimentos sobre correntes pedagógicas ou processos de aprendizagem, o mesmo dilema para os educadores em Pedagogia ou Psicologia, que não possuem formação em Computação. Essa situação faz com que pouco ou nenhum trabalho multidisciplinar seja realizado (FALCÃO et al., 2018).

Esse é um cenário interessante, de um lado, cientistas, pesquisadores e educadores discutem a importância da inserção do Pensamento Computacional na escola e as necessidades advindas desse componente curricular (material didático, educadores, métodos e processos multidisciplinares), do outro lado, os profissionais, ou futuros profissionais, que podem responder a essa demanda, enfrentam alguns desafios e precisam ter sua formação fortalecida.

Tendo como pano de fundo o cenário atual, em que se precisa não só de educadores para atuar em sala de aula, mas pesquisadores capazes de perceber necessidades, projetar soluções considerando os processos de aprendizagem, a cognição humana, os fatores de motivação e a adequação a realidades diversas, fomentar a formação dos estudantes de Licenciatura em Computação demonstra ser de suma importância, como uma forma de responder à demanda do país. A proposta do ThinkTEd Lab é proporcionar um ambiente colaborativo, em que os licenciandos em Computação possam ter experiências ligadas à sua formação, colocando em prática os saberes teóricos de sala de aula, através do aprofundamento da pesquisa e a aplicação prática, sempre considerando o impacto que isso pode causar na comunidade envolvente e, dessa forma, estimular o desenvolvimento de habilidades e competências para que possam responder às demandas do mercado de trabalho.

2.2 Aprendizagem Criativa com Pesquisa: uma perspectiva Construcionista

O mundo passa por mudanças incríveis, vários postos de trabalho vêm sendo substituídos por máquinas. A Sociedade 5.0 prevê a existência de trabalhos mais intelectuais do que braçais e, com isso, as pessoas deverão ter mais tempo e qualidade de vida. Mas,

para que isso se torne real, as pessoas precisarão desenvolver competências para criar soluções inovadoras e criativas para os problemas que se apresentarem. Mas, nossas escolas estão preparadas para isso? Ou as nossas escolas preparam pessoas para fazerem trabalhos mecânicos, que estão cada vez mais sendo substituídos por máquinas?

Seymour Papert, físico matemático, um dos fundadores do laboratório de Inteligência Artificial e do MIT Media Lab, ambos do MIT, durante um período de sua vida esteve próximo a Jean Piaget, o que influenciou muitos de seus trabalhos, sobretudo com a teoria Construtivista, que defende que as estruturas cognitivas não são inatas e sim construídas paulatinamente, em fases, à medida em que se tem experiências com o mundo, em um processo ativo, e que as crianças podem atingir diferentes estágios ao longo da vida (PAPERT, 1980; RESNICK; ROBINSON, 2017).

Para Papert (1980), o conhecimento se constrói com a experiência, ele defendia a ideia de que a aprendizagem poderia ser potencializada pelo uso de ferramentas como os computadores. Mais tarde, ele postulou a teoria da aprendizagem Construcionista, cujas bases derivam da teoria Construtivista de Jean Piaget, mas diferente do Construtivismo, o Construcionismo parece estar preocupado com a forma de se promover aprendizagem, a relação das pessoas com os artefatos e como isso poderia guiar a aprendizagem autodirigida (PAPERT, 1980).

As experiências têm um papel fundamental no Construcionismo. É nas interações entre o sujeito e o objeto que as relações de causa e efeito ficam evidentes para os sujeitos da aprendizagem. A criatividade possui um papel essencial nessa comunicação, pois as formas em que as interações acontecem dependem da forma como enxergam possibilidades. Papert acreditava que quanto maior essas interações com os objetos de conhecimento e a conexão emocional, mais o sujeito se dedica a aprender sobre ele para, em seguida, transferir esse conhecimento para outros campos, evidenciando que a aprendizagem de fato aconteceu (HAREL; PAPERT, 1991; PAPERT, 1980). Para Kafai (2012), o Construcionismo é uma teoria de aprendizagem que enxerga o processo como uma construção ativa, a partir da mente dos sujeitos e que os educadores não são as únicas fontes do saber. A criatividade ganha um espaço de grande importância no Construcionismo, o que vai de encontro ao modelo educacional vigente, que privilegia

a repetição e não a criação.

O conceito de Criatividade é considerado um tema complexo, devido a multiplicidades de opções conceituais e a inexistência de uma teoria amplamente aceita, mas Kaufman e Glaveanu (2019), após realizar estudos, definiram que o ideal de uma pessoa criativa seria aquela intrinsecamente motivada, com pontos fortes cognitivamente, com conhecimento de domínio apropriado, aberto a experiências e que gosta de desafios. A Criatividade parece estar relacionada à sabedoria, à medida que a habilidade para gerar novas e atraentes ideias está ligada à capacidade de aprender, pensar e se adaptar ao meio (STERNBERG; KAUFMAN, 2010; STERNBERG; KAUFMAN, 2011). Mas, como dizem Kaufman e Glaveanu (2019), *Como o amor ou a felicidade, a criatividade está em todo lugar e em lugar nenhum na academia*[1].

Nesse sentido, Pedro Demo (2006) acredita que a criação não deve partir "do nada", para se fazer o extraordinário é necessário que haja inspiração, esta que tem como uma de suas fontes a pesquisa. O pesquisador declara, ainda, que para o nível superior a pesquisa científica permite ao estudante romper com paradigmas de uma formação engessada, pois a pesquisa permite que o pesquisador discuta criativamente novos caminhos para o conhecimento científico, dando ênfase à descoberta e à criação, saindo da repetição. Pesquisadores (FARIA, 2018; DEMO, 2006; PAPERT, 2012) assinalam que o sistema educacional parece estar mais centrado no ensino do que na aprendizagem. Faria (2018) salienta que a abordagem de aprendizagem com pesquisa pode proporcionar o desenvolvimento do senso crítico, que permite aos estudantes experimentarem uma forma democrática de educação. Com base nessa visão as atividades do ThinkTEd Lab são elaboradas, as relações entre o sujeito e o mundo real são tecidas a partir de suas experiências de aprendizagem criativa, que tem seus fundamentos na pesquisa e na prática.

[1] Tradução livre de *Like love or happiness, creativity is everywhere and nowhere in academia*

2.2.1 O espiral da aprendizagem criativa e os quatro P's+1

Em uma proposta de evolução e contribuição à teoria Construcionista, Mitchel Resnick (2017) defende uma extensão dessa foma de pensar, que chamou de *Aprendizagem Criativa* ou *jardim de infância para toda a vida*. Ele compartilha uma visão alternativa sobre educação e discute como a abordagem criativa pode ajudar na formação de cidadãos que pensem criativamente, raciocinem sistematicamente, realizem trabalhos colaborativos e estejam preparados para aprender sempre.

A partir das experiências vividas, o ThinkTEd Lab se realizou uma releitura da proposta do ciclo de aprendizagem criativa proposta por Resnick e identificou a necessidade de considerar outros fatores no processo, nesse caso a pesquisa, e assim nasceu o 4 P's +1 (projeto, parceria,pensar brincando,paixão + pesquisa). Nesse contexto, as ideias e pesquisas que eram de uma única pessoa, passam a ser coletivas, resultantes de uma composição que considera múltiplos olhares, como pode ser visto na Figura 1. Em uma adaptação do modelo, se adicionou um P, aquele relativo a "Pesquisa", essencial no processo de desenvolvimento de habilidades e competências, sobretudo no nível superior.

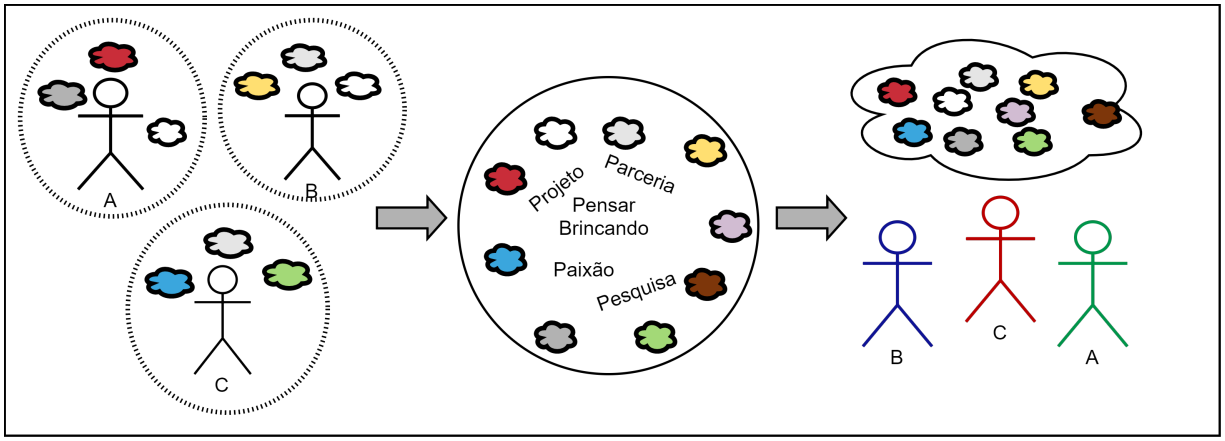


Figura 1 – Sistema colaborativo de aprendizagem criativa do ThinkTEd Lab (adaptação de Mitchel Resnick (2017).

Resnick (2017) defende que, quando se é criança, as possibilidades parecem ilimitadas, se inicia um projeto despretensioso, os amigos ajudam sem que se peça e o que era para ser um carrinho de lego pode se transformar em uma nave espacial que passou pela casa da minha avó que mora em outra cidade. Crianças criam e contam

histórias e, a medida que as narrativas aumentam, os objetos de suas ações também ganham outras funções.

Partindo de inúmeras observações de como as crianças brincam e constroem conhecimentos no jardim de infância, Resnick (2017) propôs um ciclo para a aprendizagem criativa, que se dá na sequência:

- **Imaginar** - quando se tem as ideias para fazer alguma coisa, cuja inspiração pode vir de diferentes fontes, como uma história, uma situação assistida ou até mesmo um objeto que pode ganhar novas formas;
- **Criar** - quando as ideias extrapolam a imaginação e precisam de manifestação através de artefatos, criar um carrinho, um castelo, um jogo ou uma pipa e, dessa forma, começar a colocar aquela ideia em prática;
- **Brincar** - fazer uma experiência com a criação, colocar asas no carro, olhos e boca na pipa, criar novas possibilidades. No caso desse trabalho, as brincadeiras se dão no âmbito da realização de brincadeiras durante a execução de trabalhos, bem como experimentos para testar a ludificação de atividades.
- **Compartilhar** - mostrar a sua criação aos amigos, alguns auxiliam na criação das histórias, outras no brinquedo em si, dessa forma se constrói um olhar coletivo;
- **Refletir** - quando algo ocorre com o objeto que estava sendo construído vêm as perguntas que levam a pensar sobre as causas que puderam levar a isso. Começa-se um processo de investigação, para ver o peso, a forma, condições adversas, se troca ideias com os colegas, é o momento de análise;

Em certo tempo o jardim de infância acaba e se começa a estudar de outras formas, que nem sempre deixa as crianças tão felizes e inventivas. Mas, no MIT Media Lab eles seguem o mesmo processo do jardim de infância e tem dado certo, adultos estudam e se encantam da mesma madeira, nesse contexto, Resnick discute, ainda, a função dos quatro P's + 1 da Aprendizagem criativa, que são descritos a seguir.

Projetos – quando as pessoas se veem em meio a uma atividade prática pensam melhor, criam, desenham soluções, testam as possibilidades. A reflexão existente no

processo de design de soluções é fundamental para a aquisição de competências, em propor soluções de acordo com o problema;

Pesquisa – entender que outras pessoas pesquisaram e compartilharam os seus trabalhos é essencial para o processo de inovação. A pesquisa é essencial, sobretudo em se tratando de produção científica. Entender que outros pesquisadores trataram diversos problemas com inúmeras abordagens é condição *sine qua non* para a produção científica.

Parcerias – as pessoas são seres sociais, quando as ideias são compartilhadas existe um maior espaço para aprendizagem, o problema é visto de muitos pontos de vista e outras pessoas podem ver o que o autor não viu. No compartilhamento dos pontos de vista se constrói um saber coletivo;

Paixão – as pessoas devem ser apaixonadas pelos seus trabalhos e pelas ações que desenvolvem, essa paixão gera um combustível interno mais forte do que as recompensas externas. Quando as pessoas trabalham em algo que realmente gostam, seu nível de concentração é maior. Talvez, um dos desafios pessoais que as pessoas tenham, é descobrir o que lhes faz feliz e investir seu tempo nisso;

Pensar brincando - diz respeito a experimentar coisas novas, testar, errar, tentar novamente e continuar até conseguir resultados satisfatórios. O caminho até o resultado é rico, o papel do erro é fundamental na aprendizagem. Dessa forma, toda a experiência é válida.

Mitchel Resnick defende a existência de uma sociedade criativa que, em um futuro próximo, tudo será pautado pela criatividade utilizada na resolução de problemas. Diante disso, há uma grande necessidade de ajudar no desenvolvimento das pessoas de acordo com esse cenário.

2.2.2 A importância do desenvolvimento de *soft skills*

As necessidades do mercado quanto a profissionais qualificados são crescentes. Tem crescido o grau de expectativas da indústria quanto às habilidades e competências que esses profissionais possuem ao saírem da universidade. São requeridas qualificações

não somente em saberes técnicos e teóricos, mas também as não técnicas (habilidades pessoais e/ou sociais) ou *soft skills*.

Embora o tema tenha suscitado muito interesse da comunidade científica nos mais diversos âmbitos, uma definição universal aceita de forma unânime ainda é um desafio (SCHULZ, 2008; GROENEVELD; BECKER; VENNEKENS, 2020; MATTURRO, 2013). Estudos registram que o desenvolvimento de *soft skills* é tão ou mais importantes do que as habilidades técnicas (SCHULZ, 2008; KUMAR; SREEHARI; SAVITHRI, 2011). Matteson et. (2016) definem "habilidade" como a capacidade de acessar conhecimento de um domínio específico e fazer uso deste para a realização de uma ação, como a capacidade de fazer uma pesquisa e aplicá-la de forma prática.

Alguns pesquisadores definem *soft skills* como um conjunto de atributos individuais, não técnicos, que possibilitam um bom desenvolvimento pessoal e profissional além do mantenimento de boas relações com as pessoas a sua volta (FRANÇA; MELLET, 2016). Matturro (2013) conceitua como um conjunto de habilidades, hábitos e boas práticas que quando bem associados tendem a trazer bons resultados na execução dos trabalhos de uma pessoa.

Habilidades como a capacidade de trabalhar em equipe, boa comunicação, resolução de problemas, proatividade,vontade de aprender, auto gerenciamento, engajamento, entre outras vêm sendo cada vez mais requisitadas pelo mercado de trabalho. Espera-se que os estudantes do nível superior desenvolvam tais habilidades por meio das oportunidades que a academia lhes proporciona. Entretanto, estudos assinalaram que a criação de componentes curriculares específicos para esse fim falharam, que o mais indicado é que sejam trabalhadas de forma transversal (CHAMORRO-PREMUZIC et al., 2010).

Esses são alguns dos motivos pelos quais o desenvolvimento de *soft skills* tem ganhado cada vez mais espaço de discussão sobre como ser inserida nos currículos acadêmicos (GROENEVELD; BECKER; VENNEKENS, 2020; TANG, 2019). O currículo normal, trabalhado na UEA, não contempla o desenvolvimento de *soft skills*, dando preferência às habilidades técnicas. Entretanto, o desenvolvimento das primeiras citadas são essenciais para aquisição de competências técnicas e por isso, são amplamente requeridas pelo mercado de trabalho (FRANÇA; MELLET, 2016; CHAMORRO-PREMUZIC

et al., 2010).

Embora não exista um consenso sobre o grupo de habilidades que compõe as *soft skills*, algumas são mais requeridas, segundo estudos (CHAMORRO-PREMUZIC et al., 2010; FRANÇA; TEDESCO, 2015; GROENEVELD; BECKER; VENNEKENS, 2020). Esse trabalho irá abordar as habilidadades descritas na tabela 1.

Tabela 1 – Apresentação dos conceitos relacionados as *Soft Skills* identificadas na participação de estudantes de Licomp no ThinkTEd Lab.

Soft Skills	**O que é?**
Trabalho em Equipe	Habilidade de realizar trabalho em grupo, de forma harmônica, com ênfase em auto gerenciamento.
Vontade de aprender	A disposição que a pessoa possui para desenvolver novas habilidades ou melhorar algo já existente. Conhecer coisas novas.
Comunicação	Habilidade em se fazer entender, de forma clara, considerando o seu interlocutor . Saber ouvir e fazer uma contextualização do discurso.
Resolução de Problemas	Capacidade de enxergar um problema, relacionar as variáveis envolvidas e traçar estratégias para sua resolução, ressignificando cenários através de propostas criativas.
Criatividade	Diz respeito a capacidade de pensar fora da caixa, ter múltiplos olhares sobre um mesmo ponto, se dispor a criar coisas novas ou apresentar novas perspectivas sobre temas antigos.
Engajamento	Diz respeito a relação estabelecida com uma causa, está relacionado ao envolvimento, empenho, compromisso e dedicação empregados na causa.
Empatia	A capacidade de se colocar no lugar do outro e ser compreensivo.
Auto-gerenciamento	Está relacionado as habilidades de autonomia, liderança, proatividade e comprometimento. Diz respeito a capacidade de se auto guiar na execução de atividades para alcançar um objetivo, assumindo responsabilidades, realizando esforços para atingir resultados, assumindo compromissos de forma autônoma.

Processos de aprendizagem ativos, em que os sujeitos possam ter espaço para exercitar a criatividade na resolução de problemas do mundo real de forma colaborativa são boas oportunidades para o desenvolvimento de *soft skills*. Diversas possibilidades se abrem em busca da exploração da criatividade, para que as pessoas fiquem engajadas na construção de seu conhecimento, enquanto constroem artefatos.

O ponto discutido nesse trabalho é de que forma as ações do ThinkTEd Lab, que envolvem a criatividade e a colaboratividade, causaram impacto na formação dos seus

membros e como isso causa impacto na sua vida acadêmica e pode lhes preparar para o mercado de trabalho.

2.3 Trabalhos relacionados

No trabalho intitulado *Currículo da Licenciatura em Computação: uma proposta alinhada as novas diretrizes e demandas contemporâneas* (FALCÃO et al., 2018), os autores propõem como objetivo compartilhar as suas ideias principais para o currículo de Licenciatura em Computação, de forma que atenda às novas diretrizes nacionais, de maneira alinhada com a contemporaneidade e a formação cidadã.

Os autores justificam as suas ações pelas taxas de retenção em Matemática Discreta e Introdução à Programação, além do fato de 50% dos estudantes, no primeiro período, terem pensado em desistir do curso e 73% dos estudantes entrevistados, do segundo período para frente, terem a mesma vontade. O trabalho indica que, diante das novas requisições de inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica, os cursos de Licenciatura em Computação cresceram muito, necessitando atenção no que diz respeito à reformulação curricular, para garantir a formação de profissionais capazes de promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional, criar e mediar o uso de tecnologias digitais para aprendizagem.

Dentre as possibilidades de mudança, os autores apontam para: *i)* a reformulação das disciplinas de Prática de Ensino, *ii)* a inserção de Pensamento Computacional na grade, *iii)* abrir espaço para tratar de empreendedorismo e inovação para incentivar o desenvolvimento de projetos e tecnologias educacionais inovadoras, *iv)* criar espaços para fomentar a produção de artefatos tecnológicos para educação, para suprir as necessidades atuais e *v)* possibilitar que o estágio curricular seja executado em escolas e/ou empresas com desenvolvimento de software.

Os objetivos propostos pelos autores também foram pontos de preocupação, considerados na proposta de criação do ThinkTEd Lab, a saber : *i)* trabalhar temas do Pensamento Computacional, *ii)* criar um espaço para o desenvolvimento de tecnologias educacionais, *iii)* possibilitar as experiências em outros ambientes que não fossem a

sala de aula, mas no contexto educacional, e *vi)* incentivar a prática da inovação e do empreendedorismo nos licenciados em Computação. A iniciativa ThinkTEd Lab realiza atividades de aprendizagem no contexto informal, fora da sala de aula, o que tem seus pontos positivos e negativos. Por um lado a iniciativa não tem como envolver estudantes de um curso inteiro, por outro, tem um maior grau de liberdade para a realização de atividades e não conta com as mesmas limitações temporais de uma sala de aula.

Ao realizar uma busca por trabalhos que tratassem do compartilhamento de experiências de estudantes de Licenciatura em Computação, em cenário nacional, foi localizado o trabalho intitulado "Onda Digital: Grupo de pesquisa e Extensão em Informática, Educação e Sociedade" (MATOS; ROSA; ALVES, 2017), os autores apresentam o grupo de pesquisa, descrevem que o mesmo nasceu de um programa de extensão permanente, que existe desde 2004, e que desenvolve ações educacionais e sociais visando a inclusão digital, a difusão do software livre, bem como a reciclagem de lixo eletrônico. Com a criação de áreas de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, da UFBA, o Onda Digital passou a contar com estudantes de pós graduação e, assim, as áreas de ensino, pesquisa e extensão são articuladas de acordo com as do PGCOMP e do Departamento de Ciência da Computação da UFBA. O Onda Digital tem cinco valores: comprometimento, espírito de equipe, solidariedade, criatividade e empreendedorismo.

O programa tem ainda, como eixo integrador, a relação da computação com outras áreas, no trabalho os autores mencionam que o programa contava com seis pesquisadores doutores, 25 bolsistas de graduação e 19 estudantes de pós-graduação (15 mestrado e 04 doutorado). O grupo apresenta como objetivo servir como espaço de pesquisa, que visa estimular o debate e compartilhamento de informações, bem como realizar seminários e eventos abertos à comunidade acadêmica e à sociedade.

O ThinkTEd Lab compartilha dos valores, anteriormente citados, desse grupo, embora esse trabalho não aponte, muitos dos temas estudados e trabalhos apresentados pelo Onda Digital também são ponto de interesse dessa proposta. Entretanto, o ThinkTEd Lab não possui registro no CNPq, também não conta com estudantes de pós

graduação e todos os seus membros são voluntários em suas atividades atualmente.

No trabalho de Schimidt, Resnick e Ito (2016), os autores se propõem a compartilhar o estilo de funcionamento do MIT Media Lab e como o mesmo vem se preparando para o futuro, através da promoção de uma formação com parâmetros diferenciados. O MIT Media Lab tem como uma de suas bandeiras o Construcionismo e a Aprendizagem Criativa. O Modelo do MIT Media Lab está mais preocupado com a aprendizagem do que com o sistema educacional.

Desde 1985, eles têm um modelo em que os estudantes passam pouco tempo em salas de aula assistindo a palestras, passando a maior parte do seu tempo trabalhando em projetos, criando coisas, explorando e experimentando. Os autores defendem que aprender é algo que as pessoas desejam para si e educação parece ser algo feito pelos outros para as pessoas, por isso, o foco do MIT Media Lab é a forma como as pessoas aprendem. Argumentam também que os educadores desempenham um papel fundamental de apoio a aprendizagem, encorajando e dando suporte aos estudantes.

Os fundamentos do Lab são a Aprendizagem Criativa e a abordagem anti-disciplinar [2]. Esse trabalho foi selecionado por ser a inspiração da criação do ThinkTEd Lab, que compartilha das mesmas crenças e valores.A forma como se pretende promover aprendizagem e engajamento são semelhantes, embora em uma escala menor. As pessoas do ThinkTEd Lab, assim como as do trabalho descrito, se preocupam com a formação de profissionais para o futuro. Aponta-se como diferencial na existência do ThinkTEd, como um laboratório composto por estudantes de graduação, acompanhados por duas professoras orientadoras, sem recursos, conseguirem contribuir com a produção de inovação tecnológica para educação.

Os trabalhos aqui descritos têm relação com a proposta desta dissertação, seja por compartilhar as mesmas preocupações ou pela forma de desenvolver as ações, entretanto, não foram encontrados registros de aplicações semelhantes para Licenciatura em Computação, considerando todos os ângulos da proposta do ThinkTEd Lab, que está sendo apresentada no próximo capítulo.

[2] A rubrica é defendida pelo MIT Media Lab como uma forma de construir conhecimento que não é multidisciplinar, nem transdisciplinar ela rompe com as delimitações de áreas, é uma forma livre de se construir conhecimento através da escolha do que se deseja aprender.

3

O CAMINHO DA PESQUISA

Nesta seção será apresentada a metodologia empregada na pesquisa. A primeira parte trata dos métodos utilizados e suas abordagens, bem como uma justificativa para essa escolha. Em seguida são apresentados os instrumentos de coleta de dados e procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa.

3.1 Métodos adotados

A pesquisa seguiu uma metodologia qualitativa, utilizando uma abordagem de caráter indutivo, pois se propôs investigar a intencionalidade e o propósito de ações desenvolvidas em um âmbito, que perfazem um fenômeno com múltiplas variáveis, cuja descrição, por vezes, não pode ser mensurada, ou seja, não existe uma categorização prévia, as variáveis emergem com a pesquisa. Segundo Merriam e Tisdell (2015), toda pesquisa qualitativa tem como objetivo descobrir e interpretar a forma como significados são construídos e como pessoas atribuem sentido ao seu mundo e à sua vida. Creswell (1994) defende que, nas pesquisas de caráter qualitativo, as teorias surgem *a posteriori*, pois durante a interrelação entre a pesquisadora e o meio, emergem dados que permitem que as teorias sejam construídas de forma indutiva e sistemática.

A pesquisa qualitativa, até um tempo atrás, era tradicionalmente um domínio das Ciências Sociais, mas passou a ser adotada para outros campos como a Saúde, Psicologia, Computação, entre outras (CRESWELL; CRESWELL, 2017; TENENBERG, 2019). Tenenberg (2019) argumenta que, em se tratando de Educação em Computação,

se deve empregar métodos qualitativos quando não é possível compreender o fenômeno de interesse, através da categorização, enumeração e manipulação dos dados, através de métodos puramente quantitativos, que criariam espaços de incerteza, podendo não permitir a compreensão do fenômeno. Para melhor acompanhamento da metodologia, a Tabela 2 apresenta a questão de pesquisa e os objetivos eleitos para responder a mesma.

Tabela 2 – Organização da pesquisa de acordo com a questão apresentada

Tópicos da pesquisa	**Percurso da pesquisa**
Questão de pesquisa	Como a participação de estudantes de Licenciatura em Computação, no ThinkTEd Lab, pode exercer influência em sua formação acadêmica e profissional?.
Objetivo Geral	Compreender os efeitos da participação dos estudantes de Licenciatura em Computação no projeto ThinkTEd Lab na sua formação acadêmica e profissional.
Objetivos específicos	• Investigar o processo de criação e desenvolvimento do ThinkTEd Lab. • Identificar as ações de Ensino, Pesquisa, Extensão e desenvolvimento executadas pelo ThinkTEd Lab. • Identificar os efeitos das ações executadas no ThinkTEd Lab na formação acadêmica e profissional dos estudantes de Licenciatura em Computação.

Essa pesquisa segue o paradigma epistemológico interpretativista. Para Stella Ricardo, "não há como observar o mundo independente das práticas sociais e significados vigentes" (2008), afirma, ainda,+- que a compreensão da realidade, pela pesquisadora, está enraizada em seus significados, pois ele é um agente ativo na investigação, o que é essencial para a interpretação dos dados. Em se tratando de pesquisa em Educação em Computação, é essencial considerar o papel dos professores pesquisadores, que estão preocupados com o significado que os atores sociais, envolvidos no processo, conferem às suas ações (BORTONI-RICARDO, 2008; TENENBERG, 2019).

Essa pesquisa se enquadra como qualitativa, de acordo com as características básicas apresentadas por Cresswell (2017):

- Cenário natural: a coleta de dados se deu junto ao ThinkTEd Lab, que é o cenário da pesquisa;

- Pesquisador como instrumento chave: a pesquisadora realizou a coleta e análise de dados com instrumentos próprios e não de terceiros;
- Uso de múltiplas fontes de dados: essa pesquisa usa como fonte a análise de documentos, observação participante e análise de questionário estruturado *online*;
- Análise de dados indutiva e/ou dedutiva: aqui se usa uma abordagem indutiva, pois a pesquisa foi construída a partir dos dados;
- *Design* emergente: o plano da pesquisa foi construído à medida em que se avançava na pesquisa, um desafio foi enquadrar as situações em um método específico, embora a metodologia estivesse clara;
- Reflexão: a pesquisadora participou ativamente da pesquisa, bem como fez parte do cenário da pesquisa, dessa forma, suas experiências auxiliaram na construção da interpretação;
- Relato holístico: essa pesquisa identificou diversos fatores envolvidos no cenário da pesquisa, alguns foram eleitos para serem discutidos, pela importância que representam dentro do paradigma interpretativista.

3.1.1 Estudo de caso como método

Pela natureza da questão de pesquisa a ser investigada, optou-se por utilizar a abordagem de Estudo de Caso que, segundo Coutinho (2014), é um plano de pesquisa a respeito de uma entidade bem delineada, *o caso*, dentro de um ambiente ou contexto contemporâneo, da vida real (YIN, 2015) . Para Merriam (2015), os estudos de caso são uma descrição e análise profunda de um sistema, ela chama a atenção para que o processo de realização de um estudo de caso (método) não seja confundido com a unidade do estudo (o caso) e o produto da investigação (resultado da pesquisa). A unidade de estudo, ou de análise, é "o caso (STAKE, 2005; JOHANSSON, 2007) e a unidade de observação são os elementos que auxiliam na compreensão do caso (MERRIAM; TISDELL, 2015).

Cresweel (2014) afirma que um estudo de caso deve tratar de um caso concreto específico, passível de delimitação, que possa ser descrito. Nessa pesquisa em questão, **o caso** é a influência da participação de estudantes de Licenciatura em Computação, no ThinkTEd Lab - Pesquisa e desenvolvimento em Tecnologias Educacionais da Universidade do Estado do Amazonas, na sua formação acadêmica e profissional.

Dada a natureza dos estudos de caso, não é a intenção da pesquisadora generalizar as suas descobertas, ele se preocupa em compreender o caso dentro dos limites estabelecidos pelo mesmo, em uma unidade de tempo (JOHANSSON, 2007), essa pesquisa avalia um período bem delimitado de tempo. A triangulação dos dados é uma característica essencial em estudos de caso (MERRIAM; TISDELL, 2015; JOHANSSON, 2007; CRESWELL; CRESWELL, 2017), por isso, essa pesquisa utiliza três métodos de captura de dados: a observação participante, análise documental e análise de questionário.

Quanto à observação participante, essa categoria de captura de dados permite que a pesquisadora observe os sujeitos da ação, em seu ambiente natural, durante a execução de suas tarefas, a pesquisadora se torna instrumento da pesquisa e parte da mesma (CORREIA, 2009). De forma complementar à observação, foram realizadas análise documental e a análise dos questionários, respondidos pelos estudantes membros do ThinkTEd Lab, com a finalidade de realizar a triangulação dos dados e gerar uma compreensão do caso em profundidade.

3.1.2 Procedimentos metodológicos

Com a finalidade de expor em profundidade o caso aqui tratado e, assim, melhor explorar a unidade de análise, através da triangulação dos dados, foram estabelecidas as etapas da pesquisa, divididas entre observação participante, análise documental e questionário, como pode ser observado na Figura 2.

Um dos desafios durante a pesquisa, desde o registro, foi a forma de exposição dos dados capturados em campo, pois a pesquisadora também é idealizadora e criadora do ThinKTEd Lab. O exercício de múltiplos papéis durante a pesquisa pode ser um

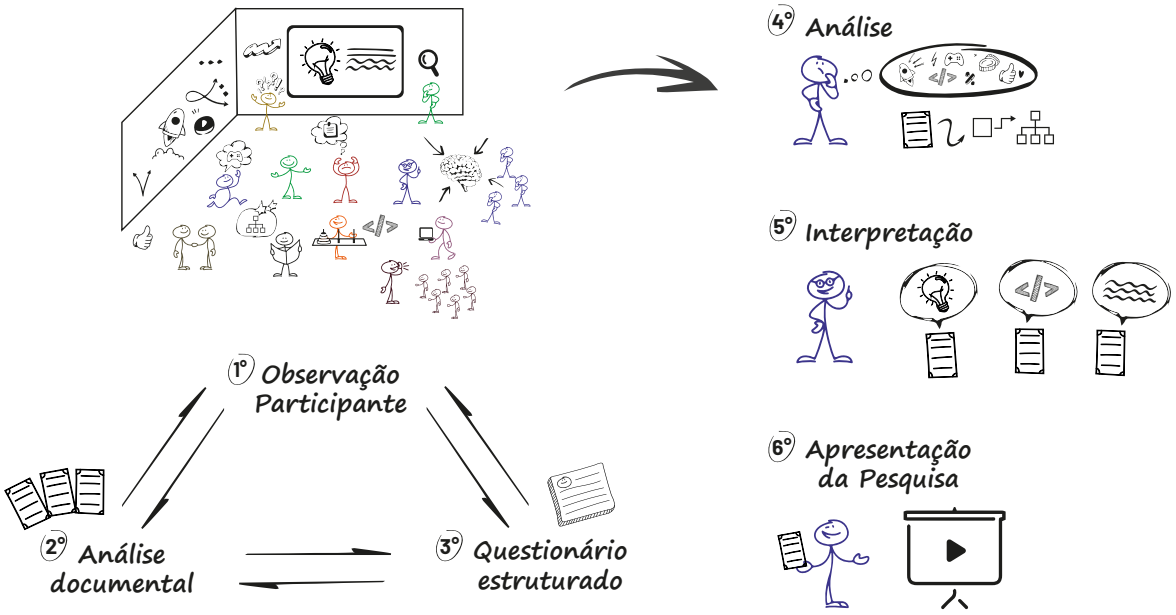


Figura 2 – Processo de pesquisa adotado nesse trabalho.
Fonte: Elaborado pela autora.

ganho, ou não , no processo de captura, análise e descrição dos dados. A pesquisadora exerceu o papel de orientadora dos estudantes e coordenadora do laboratório. Considerando o contexto a partir do qual a filosofia do ThinkTEd Lab foi desenvolvido, as relações estudantes-professora, são bem próximas, o que por um lado permite ter vasta experiência em reconhecer padrões no ambiente por outro pode criar viés na leitura do meio.

3.1.2.1 Observação participante

Essa etapa da pesquisa (primeira) acompanhou todo o processo de investigação do caso, pois os dados de observação auxiliam, na atribuição de sentido, nos dois[1] outros instrumentos a serem utilizados (BORTONI-RICARDO, 2008; MERRIAM; TISDELL, 2015).

A pesquisadora acompanhou os estudantes de Licenciatura em Computação, no desenvolvimento de suas atividades no ThinkTEd Lab, identificando como se compor-

[1] Nessa pesquisa foram utilizados três instrumentos de captura de dados: Análise documental, questionário estruturado e observação participante.

tam, as relações estabelecidas com os seus colegas, suas dificuldades e como enxergam a sua relação com o ambiente do ThinkTEd Lab. A pesquisadora mantém apontamentos, com anotações em seu caderno de campo, para auxiliar no registro das ações diárias. A observação participante foi executada a partir da imersão da pesquisadora nas atividades realizadas como membro do Lab, ou seja, professora orientadora e coordenadora do mesmo. Como os horários de trabalho extrapolam o horário comercial, dependendo das atividades, as ações acompanhadas seguiram o fluxo do desenvolvimento das atividades, por isso foram realizadas dentro e fora da Universidade.

Parte dos registros da pesquisa foi realizada durante a pandemia, ocasionada pelo COVID-19, dessa forma, o acompanhamento dos estudantes de LiComp se deu através das reuniões periódicas *online*, realizadas pelo grupo em 2020[2]. Esse processo facilitou a organização dos dados, pois como as reuniões são gravadas, caso necessário, pode-se ter um novo acesso afim de tirar dúvidas.

3.1.2.2 Questionário estruturado

Gil (2008) define os questionários, usados em pesquisa, como uma técnica de investigação que consiste na elaboração de um conjunto de questões a serem submetidas a um grupo de pessoas. O objetivo é adquirir informações sobre suas crenças, conhecimentos, valores, interesses, expectativas etc. Na maior parte do tempo, os questionários são autoaplicáveis, uma vez que os pesquisadores organizam um formulário com um conjunto de perguntas e instruções e, assim, os participantes da pesquisa são autoguiados pelo documento.

Assim, a segunda parte da composição da proposta de triangulação dos dados, nesta pesquisa, se dá através do instrumento *questionário digital*. Essa pareceu ser a melhor opção diante do cenário atual, em que se vive uma pandemia causada pelo COVID-19, pela qual, para manter as medidas de segurança, as atividades da Universidade estão suspensas.

O processo de elaboração do questionário se deu a partir da necessidade de entender como os estudantes, membros do ThinkTEd Lab, enxergam a sua participação

[2] As reuniões são gravadas e armazenadas em um drive compartilhado com os membros.

no laboratório e o valor que isso pode, ou não, representar para a sua vida acadêmica e profissional.

O instrumento foi elaborado pela pesquisadora e validado por dois pares, que são professoras da área de Computação no nível superior, com experiência em pesquisa e docência. O processo de validação deu-se da seguinte forma: *i)* a pesquisadora criou as perguntas em uma tabela e justificou o que se esperava alcançar em cada uma delas; ii) em seguida, esse documento foi lido pelas duas avaliadoras, que teceram as suas considerações sobre: a clareza das perguntas, a aderência das questões, possíveis repetições, objetivos das questões e sua importância para a pesquisa; e *iii)* a pesquisadora verificou as avaliações e os itens que foram apontados como divergentes. Os elementos, que foram considerados discrepantes pelas duas professoras, foram excluídos. Aqueles que geraram dúvidas foram objetos de discussão, até se chegar a um consenso.

Para estabelecer uma linha de compreensão, julgou-se importante elaborar um perfil dos estudantes com dados demográficos, sua relação com o curso de Licenciatura em Computação quando ingressaram na Universidade e, também, entender como enxergam o papel do Licenciado, depois de ter passado por determinadas experiências em seu curso. Assim, o questionário, de forma temática, foi dividido em três partes: *i)* o perfil do estudante e sua relação com o curso durante o primeiro ano; *ii)* os efeitos da participação dos estudantes de Licenciatura em Informática, no ThinkTEd Lab, na sua vida acadêmica e profissional, e *iii)* como os estudantes de Licenciatura em Computação, membros do ThinkTEd Lab, enxergam seu futuro profissional como licenciados, após passar por determinadas experiências.

O formulário, distribuído eletronicamente, foi composto por 49 questões, organizadas da seguinte forma:

- Perfil do estudante e sua relação com o curso durante o primeiro ano - 12 questões, sendo 08 objetivas, para levantamento sociodemográfico. E, 04 qualitativas discursivas, para identificar a relação do estudante com o curso de Licenciatura em Computação, bem como identificar sua motivação para o ingresso no ThinkTEd Lab.

- Os efeitos da participação dos estudantes de Licenciatura em Informática, no

ThinkTEd Lab, na sua vida acadêmica e profissional - 31 questões, sendo 20 subjetivas fechadas, usando a escala *Likert* de 05 pontos, e 11 subjetivas abertas, discursivas, com o objetivo de compreender as experiências vividas pelos estudantes e seus valores e crenças sobre a sua relação com o ThinkTEd Lab.

- Como os estudantes de Licenciatura em Computação, membros do ThinkTEd Lab, enxergam seu futuro profissional como licenciados em Computação - 06 questões, sendo todas discursivas. A essa classe de perguntas foi adicionada uma questão aberta, caso houvesse algo que os estudantes julgassem importante registrar.

3.1.2.3 Análise documental

Diferente das duas outras etapas de coleta de dados, essa não se aplica diretamente a pessoas. Segundo Gil (2008), esse processo, embora trate de registros referentes a pessoas, são dados obtidos de forma indireta, por meio de documentos como vídeos, fotos, cartas, papéis oficiais, etc. Um dos pontos positivos nessa ferramenta, é que uma grande quantidade de informações pode ser consolidada, sem oferecer constrangimentos para os envolvidos. Nessa pesquisa, foram realizadas as análises dos documentos de registro do ThinkTEd Lab, como o portfólio de trabalhos realizados, que foi criado pelos estudantes e é atualizado periodicamente, as planilhas com registro de publicação, bem como os registros de participação em eventos e os artigos produzidos, publicados no período de 07/2018 até 12/2020 com o objetivo de verificar a produção dos estudantes nesse período e analisar a relação entre as habilidades e competências a serem desenvolvidas por estudantes de Licenciatura em Computação e os artefatos gerados[3].

3.1.2.4 Análise e interpretação dos dados

Após a coleta de dados, foi dado início ao processo de análise e interpretação dos mesmos. Segundo Gil (2008), embora essas duas fases quase sempre sejam agrupadas, elas diferem quanto à sua funcionalidade. O objetivo da análise é a organização e

[3] Os dados utilizados na análise documental podem ser acessados no *website* do laboratório, no endereço http://thinktedlab.org/ e o portfólio está disponível em:encurtador.com.br/qtvNR

sumarização dos dados, para que possam responder aos objetivos da pesquisa, e a interpretação trata da busca de um sentido mais amplo das respostas e considera a relação entre os dados obtidos e outros conhecimentos anteriores (GIL, 2008).

O processo de análise dos dados foi organizado em 05 etapas. Os dados oriundos da observação participante, ou seja, as experiências obtidas em campo, foram fundamentais para as etapas descritas a seguir.

1. **Pré-análise** - fase de organização do material de pesquisa. Nessa etapa, todas as informações foram reunidas, com a finalidade de se eleger uma forma de sistematizar a análise.

   Seleção dos documentos - dentre todos os dados coletados, foram selecionados aqueles que tinham um maior grau de importância, para a pesquisa. Essa seleção foi realizada de forma manual e digital, através da classificação dos itens importante para responder aos objetivos, geral e específicos, do projeto de pesquisa.

   Organização dos dados - nessa etapa, os dados foram organizados de forma a responder aos objetivos da pesquisa. Uma das estratégias iniciais, foi a separação em dados qualitativos e quantitativos.

2. **Exploração do material** - essa fase diz respeito à aplicação sistemática das decisões anteriormente tomadas, ou seja, que documentos seriam considerados e em que parâmetros de análise eles se enquadravam. Entretanto, durante essa etapa, se precisou retornar algumas vezes para as fases anteriores e modificar o grupo de dados selecionados para análise.

3. **Tratamento dos resultados obtidos e interpretação** - de acordo com o tipo de dado e os objetivos da pesquisa que ele deveria responder, a forma de tratamento seguiu um processo diferente.

4. **Codificação** - os dados primários, obtidos a partir da aplicação do questionário estruturado com os estudantes, passaram por 04 passos até a codificação final:

   Primeiro passo - foi uma abordagem exploratória, realizada de forma manual. Essa etapa permitiu à pesquisadora reconhecer as relações entre os discursos dos estudantes e os outros dados;

Segundo passo - foi realizado usando um editor de planilhas e dividiu os dados em três grupos: a) perfil do estudante; b) relação estudante ThinkTEd Lab e c) o estudante e sua visão sobre o mercado de trabalho;

Terceiro passo - foi realizado utilizando dois softwares *Iramuteq*, para visualização dos dados e organização do *corpus*, e o software QDA Lite para codificação. Como resultado, foram criados 98 códigos diferentes, em 20 categorias, apresentados no capítulo 6 nas seções 6.2, 6.1, 6.3;

Quarto passo - por limitação de software[4], essa etapa foi realizada utilizando o *Atlas.ti*. Os 98 códigos criados no passo anterior foram analisados, discutidos e reagrupados por semelhança. Após a execução desse processo, emergiram 25 códigos.

5. **Categorização** - essa etapa diz respeito à classificação dos elementos que constituem um conjunto e foi realizada seguindo o paradigma interpretativista. Através do software Atlas.ti os códigos foram agrupados em 04 categorias de análise, sendo que, para responder a essa pesquisa, optou-se por não incluir uma das categorias criadas, pois os seus códigos também estavam presentes nas outras categorias, a saber: Desenvolvimento de Habilidades em Educação em Computação, Desenvolvimento de Habilidades em Computação e Desenvolvimento de *Soft Skills*.

Todos os dados coletados foram analisados, de forma a responder à questão de pesquisa proposta nesse trabalho, de acordo com a unidade de análise estabelecida e com o caso. A apresentação dos resultados pode ser vista nos capítulos 4 onde são apresentados a filosofia e metodologia do ThinkTed Lab bem como o perfil dos estudantes membros, 5 em que são apresentados os resultados da produção do laboratório; 6 em que são apresentados os discursos dos estudantes com relação a sua participação no laboratório e o capítulo 7 trata da discussão dos resultados e a resposta à pergunta da pesquisa.

[4] O QDA Lite é uma versão Demo do Software QDA por isso, tem limitações. Como o volume de dados ultrapassou o limite aceito pelo programa, algumas funções deixaram de ser acessíveis. Isso inviabilizou sua utilização para dar continuidade a análise dos dados.

4

O THINKTED LAB E SEUS MEMBROS

Este capítulo responde ao primeiro objetivo específico dessa pesquisa, apresenta os dados sobre a criação do ThinkTEd Lab, estrutura funcional, filosofia e proposta metodológica. O capítulo apresenta, também, o perfil dos membros do Laboratório, bem como sua motivação para ingressar no mesmo.

4.1 Entendendo o cenário da pesquisa

O cenário da pesquisa é estabelecido através da observação participante. Nesse processo de investigação, a pesquisadora exerce a função de professora pesquisadora e de observadora, que, por ser membro do ThinkTEd Lab, não enfrentou problemas com o pedido de autorização para a realização da pesquisa. As descrições se originam na interpretação da pesquisadora, sobre os acontecimentos no cenário da pesquisa, não se limitando a espaços físicos, uma vez que algumas interações aconteceram de forma *online*.

Esta investigação nasceu, do interesse em compreender o impacto que a participação dos estudantes de LiComp, no ThinkTEd Lab, teve em sua formação acadêmica e profissional. Considerando que os membros do ThinkTEd Lab têm desempenho diferenciado quando comparados a grupos similares, de Computação, na UEA [1]

[1] O laboratório apresenta um alto nível de produtividade com relação a outros estudantes dos demais cursos de Computação da Universidade. Esse levantamento foi realizado a partir da análise documental do registro de atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão que são mantidos pelas coordenações dos cursos.

4.2 Quem é o ThinkTEd Lab

O ThinkTEd Lab - Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Educacionais da Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas, é um espaço multidisciplinar para o desenvolvimento de soluções inovadoras e criativas e, com isso, possibilitar o desenvolvimento pessoal de seus membros.

Tem como objetivo ser um ambiente de aprendizagem criativo e colaborativo, em que a pesquisa tem um papel essencial no desenvolvimento de habilidades e competências, bem como promover o desenvolvimento científico e tecnológico para a Educação. Teve sua origem, oficial, em outubro de 2017 e nasceu da vontade das pessoas de ter um espaço para *fazer* e não somente *assistir*, gerar inovação e impacto social através de suas ações, aprender pela experiência e, deste modo, desenvolver competências no campo da educação em Computação e compartilhar saberes com a comunidade.

O laboratório possui como linhas de atuação: Educação em Computação, Pensamento Computacional, Computação e Sociedade, Jogos educacionais, Gamificação, formação de professores da educação básica, tecnologias educacionais para povos indígenas e Cognição e Aprendizagem. Sendo que, grande parte das pesquisas realizadas, ocorrem no contexto do desenvolvimento de jogos educacionais.

As pessoas são uma parte essencial da proposta que fundamenta a forma de se organizar do Laboratório, pois pessoas têm sentimentos, emoções, aprendem, criam, pensam, fazem amigos, têm vontades, contam histórias, brincam e podem se sentir tristes ou motivadas. A escola vem, ao longo dos anos, engessando os seus modelos educacionais, como se as pessoas fossem iguais e possuíssem sempre a mesma cognição. No ThinkTEd Lab, se acredita que a diversidade é de extrema importância para o desenvolvimento humano, essa convicção é incorporada à arquitetura do Lab. Se considera que as pessoas têm habilidades diferentes e, por isso, desenvolvem atividades diversificadas na execução de seus estudos e do projeto, embora tenham oportunidade de experimentar outras atividades.

Assim como outros laboratórios em universidades, suas atividades podem ser classificadas em ensino, pesquisa, desenvolvimento e extensão, o que ocorre de forma transversal e multidimensional, de maneira criativa e colaborativa. As ações desenvol-

vidas estão relacionadas aos temas oriundos da matriz curricular de Licenciatura em Computação e buscam fornecer ferramentas, estratégias ou métodos que facilitem o processo de compreensão e a redução da complexidade de temas, que exigem altos níveis de abstração, como o desenvolvimento do Pensamento Computacional e aprendizagem de programação, seja através de jogos educacionais, objetos de aprendizagem, metodologias, cursos, oficinas, etc.

A filosofia do laboratório foi construída gradativamente, a partir das experiências vividas. O ThinkTEd Lab não teve a sua arquitetura e regras previamente planejadas, embora sua fundadora seguisse correntes cognitivistas. Antes de sua criação, existia somente a vontade de promover o desenvolvimento de habilidades e competências de seus membros, a partir das experiências vividas. O trabalho de Seymour Papert, no MIT Media Lab, exerceu grande influência na forma de organizar o Lab, por isso os trabalhos são realizados através de experiências reais, por meio de pesquisa, ensino, extensão e desenvolvimento.

4.2.1 Processo de seleção para o ThinkTEd Lab

A Universidade oferece oportunidades para que alguns estudantes[2] possam desenvolver habilidades e competências fora da sala de aula, como os projetos de pesquisa e extensão. Entretanto, essas oportunidades só podem ser alcançadas a partir do 4º período, pois os editais são lançados em períodos ímpares, para que os projetos comecem no período par subsequente. Ou seja, os estudantes calouros ainda não sabem muito bem como as coisas funcionam e ainda não possuem um dos requisitos obrigatórios para a seleção, que é um histórico acadêmico com um bom índice de rendimento.

Um dos diferenciais do ThinkTEd Lab é o processo pelo qual se dá a composição do seu time. A seleção é um pouco diferente do que ocorre em outros projetos ou laboratórios. Todos os estudantes podem participar, independente do período ou coeficiente escolar. Embora não seja oficialmente considerada uma das etapas de seleção, existe um ponto que parece ter influência nesse processo, a participação no projeto Scratch. No

[2] Se todos os estudantes de uma turma tivessem interesse em participar de projetos de pesquisa e/ou de extensão, não haveria vagas para todos.

início do ano letivo, desde 2016, estudantes de licenciatura promovem um curso para calouros de Computação, através de um projeto de extensão, intitulado *Aprendendo a programar por meio do desenvolvimento de jogos utilizando o Scratch*. O curso tem duração de 3 meses, as aulas são ministradas por membros do ThinkTEd Lab e por estudantes que tenham feito o curso anteriormente e, ainda, que tenham interesse em compartilhar seus conhecimentos. Ao fim do curso, esse grupo de estudantes, junto aos membros do Lab, participam ativamente da promoção do Scratch Day da UEA.

Participar das ações do Scratch Day permite aos estudantes ter uma visão mais prática do curso de Licenciatura em Computação, os que se identificam acabam por ter interesse em ingressar no Laboratório. Qualquer pessoa pode se candidatar ao ingresso, entretanto, os candidatos que não estão matriculados em um curso superior, das áreas de Computação, Educação ou Design, precisam comprovar experiência e dar ciência do caráter voluntário. O processo seletivo se dá em 03 etapas, como pode ser visto na Figura 3.



Figura 3 – Como ocorre o processo seletivo do ThinkTEd Lab.

Etapa 1: é realizada uma chamada, através de redes sociais, que indica as datas para preenchimento de um formulário *online*. As perguntas, nessa etapa, têm como objetivo identificar as pessoas, seus cursos, suas habilidades, o que gostam, o que esperam da participação no Laboratório e quais as suas visões de futuro. São incluídas perguntas sobre quadrinhos (Marvel vs DC), para verificar sua linha de argumentação. São excluídas as pessoas que não dispõem de tempo livre, não estão

dispostas a realizar trabalho voluntário, têm um perfil que não se aproxima das linhas do Lab e não apresentam interesse em mudar esse cenário.

Etapa 2: os estudantes que passam pela primeira etapa são chamados para uma segunda etapa. Esta consiste em uma dinâmica de grupo, usando como metodologia o *Design Thinking*, para a confecção de uma solução de acordo com o problema apresentado. Os estudantes são divididos em grupos. Todos recebem uma missão e têm um período de, aproximadamente, 03 horas para desenvolver uma solução por cada um dos grupos. Ao final do prazo estabelecido, os grupos devem apresentar a sua ideia e um protótipo de papel do software pensado. Nessa fase, são avaliadas: a colaboratividade entre os membros do time, a comunicabilidade, a capacidade de auto-organização, a vontade, a criatividade e como os mesmos se relacionam para chegar aos objetivos. Essa etapa é acompanhada por estudantes membros do ThinkTEd Lab, que realizam apontamentos avaliativos e depois trocam informações sobre todos. Podem ser excluídos os candidatos que não cumpriram com os objetivos propostos e não demonstraram vontade de continuar.

Etapa 3: nessa fase, os estudantes passam por uma entrevista, que é realizada por um grupo de membros do Lab, responsáveis pelo processo seletivo, e o professor coordenador. O propósito é conhecer mais os candidatos e, para isso, eles realizam uma apresentação de seu portfólio pessoal e contam sobre a sua motivação para participar do Lab. O objetivo, nessa etapa, é completar as informações de perfil, que foram consideradas ao longo do processo seletivo. São eliminados os candidatos que não têm afinidade com a filosofia e os valores do Lab, que não estão dispostos a realizar trabalho voluntário ou que não tenham sido honestos no preenchimento de suas informações, no formulário da primeira etapa.

Os candidatos aprovados na terceira etapa são convidados para participar de uma reunião de apresentação do Laboratório e, assim, conhecer as regras de funcionamento. Essa apresentação é realizada pelos membros, que também exibem os seus projetos em andamento, explicando o que cada um deles faz e, dessa forma, os calouros podem ter ideia de com quem irão trabalhar ou, se preferirem, podem apresentar uma nova proposta. Depois dessas etapas, passam por um pequeno treinamento em *Design*

Thinking e *Scrum* e/ou *Kanban* e, então, escolhem uma linha em que gostariam de atuar. No decorrer do tempo, esses estudantes recebem treinamentos de acordo com as suas necessidades, alguns presencialmente, outros através de assinatura de cursos do Lab, ou seja, fazem aulas *online*, em uma plataforma para esse fim. Os candidatos estudantes não precisam ter experiência em nenhuma das áreas, pois passam por um processo de capacitação.

Sendo assim, para fins de registro, serão considerados os membros do período de 2018 a 2020.

Em 2018 - o ano fechou com vinte e um membros, quinze do sexo masculino e seis do sexo feminino, sendo uma professora e vinte estudantes. Destes, dezenove estavam matriculados em Licenciatura em Computação e um em Engenharia Civil. A faixa etária do grupo de estudantes era entre 17 e 24 anos.

Em 2019[3] - o grupo era composto por dezoito membros, onze do sexo masculino e sete do sexo feminino, sendo duas professoras e dezesseis estudantes. Destes, um estudante de Sistemas de Informação[4] e quinze de Licenciatura em Computação. A faixa etária do grupo de estudantes era entre 18 e 25 anos.

Em 2020 - o grupo era formado por dezenove pessoas, treze do sexo masculino e seis do sexo feminino, sendo duas professoras e dezessete estudantes - um de Sistemas de Informação, um de Engenharia da Computação e quinze de Licenciatura em Computação. A faixa etária do grupo de estudantes era entre 20 e 25 anos. Todos os membros do ThinkTEd Lab são da Universidade do Estado do Amazonas e 13, dos 17 estudantes, vieram de escolas públicas. Para fins de análise dos dados, foram considerados os 16 estudantes membros de LiComp. Não foram considerados os dados do Estudante de Engenharia da Computação, por ter experiências muito diferentes dos demais estudantes e ter uma curta passagem pelo Laboratório.

Quanto ao tempo de permanência dos estudantes no laboratório, embora não existam restrições quanto a se tornar membro do laboratório, tendo passado pela seleção, o ecossistema do ThinkTEd Lab se encarrega de selecionar as pessoas que têm

[3] Esse ano não houve processo seletivo, pois houve mudança de espaço físico do Lab, com isso, 18 membros estava acima do limite físico do espaço, que é de 14 pessoas.

[4] Esse estudante já era membro do ThinkTEd e cursava Licenciatura em Computação, mas fez reingresso na universidade para o curso de Sistemas de Informação.

afinidade com a filosofia do grupo. Esta é baseada na colaboratividade e nos princípios da Aprendizagem Criativa e Aprendizagem pela pesquisa. Todos os trabalhos desenvolvidos seguem a linha cognitivista, mas não uma teoria de aprendizagem específica, os estudantes têm liberdade para experimentar diferentes teorias de aprendizagem.

4.2.2 Funcionamento

O Laboratório é um ambiente descontraído, os membros demonstram uma grande conexão com os seus pares e com o lugar. Logo que ingressam no laboratório, parecem ter mais afinidade com os colegas de turma, mas, durante os treinamentos, passam a ter uma relação mais próxima com os demais. Os estudantes têm um horário específico destinado às suas atividades no Lab, por conta dos recursos disponíveis, por isso dividem estações de trabalho. Entretanto, não há um regime rígido quanto aos horários em que se pode frequentar o Lab e os membros parecem aproveitar todos os espaços de tempo, além do seu horário fixo, para estar no ambiente.

Os estudantes parecem "abraçar" a execução de determinadas atividades, tanto a promoção de eventos, cursos e oficinas que promovem, quanto quando são convidados para participar de alguma atividade. Esse grupo compôs quase a totalidade de voluntários para a promoção de eventos, como as Maratonas de Programação (do Norte e a Nacional), com o mesmo empenho que realizam o *Scratch Day*, o evento que consideram como seu. Os momentos de organização de tarefas parecem descontraídos, embora tenham momentos de tensão diante dos prazos. Além disso, o grupo parece reconhecer determinadas posições de liderança, esse reconhecimento levou à eleição de um dos estudantes o gerente do Lab.

Por vezes, o espaço do laboratório é usado como sala de grupos de estudo, essas atividades são incentivadas pela coordenação. As professoras realizam o acompanhamento do desempenho dos estudantes membros, em sala de aula, de maneira informal, através de conversas periódicas. Se os mesmos estiverem com dificuldades, procura-se uma solução que possa atender à demanda.

Os estudantes também têm momentos de descompressão, que parecem se dar

através de brincadeiras, desafios com brinquedos como Jenga, Torre de Hanoi, jogos de cartas, jogos eletrônicos, entre outros. O grupo tem, ainda, longas conversas diárias no horário do café, que ocorre todas as tardes, ou nos almoços de sábado. Por vezes, depois das atividades, normalmente às sextas e sábados, o grupo se encontra para momentos de descontração, geralmente em rodízios, e todos parecem valorizar muito essas ocasiões.

Os membros estão envolvidos em atividades de ensino, pesquisa, extensão ou desenvolvimento, estas podem ou não estar vinculadas a um edital da Universidade. Após a seleção, o estudante escolhe o tema/linha de pesquisa, podendo participar de um projeto em andamento ou algo novo, caso tenha mais afinidade. Comumente, os estudantes iniciam seus projetos sem bolsa auxílio, até que haja um edital em que possam concorrer às bolsas disponíveis.

A primeira etapa do processo de pesquisa é uma conversa informal, com uma das coordenadoras do laboratório. O estudante expõe as suas vontades, aponta o que viu e lhe despertou interesse e, dependendo do andamento do que foi apresentado, ele recebe algumas dicas de leituras e a solicitação para que procure trabalhos semelhantes à sua proposta. Os estudantes registram as suas atividades em ferramentas de produtividade, como o *trello*, com os links para os seus registros de pesquisas em planilhas ou documentos, que são compartilhados com as professoras.

As atividades são orientadas quinzenalmente, com o grupo que compartilha o mesmo tema de pesquisa. A cada mês existe uma reunião geral, chamada ThinkTEd Research, nesse dia, cada estudante, ou grupo, apresenta o que realizou durante um mês e o que pretende fazer no período seguinte.

O Lab não conta com financiamentos, exceto quando existem projetos de extensão em andamento, pois estes, além da bolsa destinada ao estudante, no valor de R$ 400,00 (mensais), destinam também o valor de R$ 500,00 (por projeto) para a execução das ações, pelo período de um ano. Essa rubrica permite apenas a aquisição de insumos de escritório, dessa forma, toda a infraestrutura do Laboratório foi criada através de doações, investimentos pessoais das coordenadoras e das ações dos estudantes, que são sempre participativos nas atividades de reparos e manutenção. Existe, também, um

sistema de auto-organização das estruturas internas, divididas em times, sejam eles fixos, como o de gestão e de marketing ou formados de acordo com a necessidade, como website.

Gestão: é um time fixo, composto por dois ou três membros, mas, de acordo com as atividades que precisam ser desenvolvidas, pode ter esse número alterado. São responsáveis pelo gerenciamento interno, que compreende as atividades de organização de documentos, gerenciamento de arquivos e gerenciamento das compras mensais de alimentos para os lanches coletivos, que acontecem todas as tardes, à hora do café [5].

Marketing: esse é um time fixo e conta com 05 membros, mas, de acordo com a tarefa em andamento, esse número pode sofrer alterações. São responsáveis pelas mídias digitais, cuidam das contas do *Instagram*, *Facebook* e do conteúdo a ser publicado no site. O time sempre busca novos métodos que possam auxiliar no desenvolvimento das tarefas, seja no uso de ferramentas de produtividade, como o *Trello*, seja no uso de ferramentas de design, que possam ser usadas de forma colaborativa, sobretudo no período de pandemia. Houve um tempo em que existia o time de *Design*, que desenvolvia as mídias a serem compartilhadas, mas este se fundiu ao de Marketing.

Website: é um time móvel, que foi construído para a criação do *website* do Laboratório. Participam dele os membros do time de marketing e outros estudantes com mais experiência em desenvolvimento web[6]. As tarefas do Laboratório são realizadas de forma colaborativa. Na seção seguinte, será discutida a estrutura física do Lab.

4.2.3 A estrutura física do ThinkTEd Lab

O ThinkTEd Lab não conta com uma sede própria. A Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas passa por um grave problema quanto ao espaço físico construído, embora tenha terreno livre para novas edificações. O ThinkTEd é um laboratório relativamente novo e sem recursos financeiros, por esse motivo, atualmente, dividem uma sala no GRAEST (Grupo de Robótica e Automação da EST), junto a um

[5] Durante a semana todos os estudantes realizam revezamentos para o momento de compartilhar a refeição. Alguns fazem os lanches, outros lavam as louças e organizam a cozinha

[6] Todos os times mencionados tem a supervisão da coordenação de acordo com as atividades.

outro grupo de estudantes, os GAPA[7], que é composto por 12 membros. A organização física do Lab pode ser vista nas Figuras 4a e 4b.



(a) (b)

Figura 4 – (a) Visão A do ThinkTEd Lab. (b) Visão B do ThinkTEd Lab.

A sala mede aproximadamente 28m^2 e conta com 15 estações de trabalho com computadores *desktop*, sendo 05 de uso do GAPA, 10 do ThinkTEd Lab e 04 estudantes do ThinkTEd Lab usam notebooks pessoais. Isso quer dizer que, ao comportar a totalidade dos estudantes, pode ser espacialmente complicado, mas é uma situação que pouco acontece por conta dos horários de aula, que não são os mesmos para todos os estudantes. No GRAEST é possível ter acesso aos banheiros (masculino e feminino), bem como à copa e há uma área externa do prédio, em que normalmente se realizam confraternizações e os lanches de fim de tarde.

4.2.4 O processo Criativo

Das linhas de pesquisa desenvolvidas no ThinkTEd Lab, derivam trabalhos que podem ser definidos como *Traduções de temas complexos*, ou seja, artefatos que têm como objetivo usar uma linguagem lúdica para explicar assuntos que podem ser tidos como de difícil compreensão. Todos as ações são desenvolvidas de forma cíclica, tanto a criação de softwares, quanto o planejamento e execução de atividades de pesquisa, ensino e extensão. Esse processo pode ser visualizado na Figura 5.

[7] GAPA - Grupo de Análise e Pesquisa de Algoritmos, o grupo de programação competitiva da UEA.



Figura 5 – Processo criativo do ThinkTEd Lab.
Fonte: Elaborada pela autora.

Discussão sobre o problema - todos os trabalhos desenvolvidos no laboratório são iniciados a partir de um problema, seja a criação de um software ou o planejamento das aulas. Os envolvidos têm reuniões para *brainstorm*, onde consideram o cenário e os sujeitos envolvidos na solução a ser pensada. A cada solução proposta, novas perguntas são colocadas, cujo objetivo é fazer com que todos exercitem o seu raciocínio lógico ao passo que desenvolvem soluções. Ao fim das discussões, todos precisam realizar as suas pesquisas, para que possam ter melhor domínio sobre o que é discutido.

A pesquisa - essa fase pode ser realizada de forma individual ou coletiva, é o momento em que os estudantes realizam buscas para estabelecer parâmetros para o que estão criando, conhecendo trabalhos, soluções, outros laboratórios, etc. A pesquisa é ampla e não é restrita a artigos científicos, pode envolver múltiplas mídias. Isso ocorre, pois a pesquisa, por vezes, está relacionada a diferentes saberes.

Imaginar uma solução de forma coletiva - essa etapa trata do compartilhamento individual da "modelagem mental" das ideias, realizada a partir da pesquisa, para a

composição coletiva da possível solução. Ou seja, é quando os estudantes se encontram para compartilhar o resultado de suas pesquisas e experiências de forma aplicada, colaborando para a criação de uma proposta de solução para o problema tratado.

Refletir sobre a proposta - nessa etapa se realizam ensaios, que podem ser teóricos ou práticos, das soluções propostas. Se dá de forma coletiva e, por vezes, se retorna a fase da pesquisa, quando entraves são localizados.

A criação - nessa fase se desenvolve a solução, seja um software, um plano, uma oficina, entre outros. É um passo dado de forma coletiva, em pares. Nessa fase ainda ocorrem pesquisas pontuais, à medida que se começa a desenvolver os artefatos, independente da pesquisa anterior, quando surgem dúvidas que são pesquisadas e discutidas.

Avaliação (brincar) entre os pares - é a fase de validação interna, antes que a solução seja compartilhada com o público alvo. Os estudantes indicam que ainda fazem pesquisas nessa etapa e é possível que se crie ciclos com a etapa anterior.

Compartilhar com o público alvo - é quando a solução é compartilhada fora do seu espaço criativo. Em se tratando de oficinas, esse é o momento da execução da mesma, em que os estudantes são recebidos e existe um ambiente pronto para recepcioná-los.

Reflexão sobre o trabalho executado - durante o compartilhamento da solução com o público alvo, são observadas as interações, os possíveis problemas e as tomadas de decisão necessárias para fazer com que tudo ocorra bem. Esses acontecimentos, somados à recepção das pessoas, geram a reflexão sobre o ocorrido.

Esse processo é inspirado na proposta de espiral de Aprendizagem Criativa do Resnick e na proposta de Aprendizagem Pela Pesquisa (APP) [8], e é aplicado a tudo o que é desenvolvido no âmbito do laboratório, com mais ou menos ciclos, dependendo dos desafios encontrados no decorrer das ações.

[8] APP é uma proposta de metodologia em que não existem disciplinas, que todo o processo de aprendizagem se dá através da pesquisa e parte da resolução de um problema. Essa metodologia foi amplamente empregada em um curso de nível superior intitulado Licenciatura Indígena Políticas Educacionais e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Amazonas

4.3 O perfil dos estudantes membros do ThinkTEd Lab

Participaram dessa pesquisa, 16 pessoas. Respeitando a anonimização dos sujeitos, os conteúdos compartilhados, como os excertos das perguntas respondidas no questionário eletrônico, serão codificados entre S1 e SN16, a fim de manter o anonimato dos participantes. Quanto aos excertos, citações das "falas" dos estudantes, não foram realizadas alterações na forma de expressão linguística dos mesmos. Assim, é possível que alguns trechos não estejam de acordo com as norma culta de língua portuguesa.

A Tabela 3 apresenta os dados de sexo, o ano de ingresso na universidade, ano de ingresso no ThinkTEd Lab, a escola de Ensino Médio da qual são oriundos (classificadas como públicas ou privadas), bem como a informação binária, se esse estudante pensou ou não em abandonar o curso de LiComp.

Tabela 3 – Dados dos estudantes da presentes na pesquisa

Sujeitos	**Sexo**	**Ingresso UEA**	**Ingresso Lab**	**Escola**	**Pensou em desistir**
S01	M	2017	2017	Pública	sim
S02	M	2016	2017	Privada	sim
S03	M	2017	2017	Pública	sim
S04	F	2016	2017	Privada	não
S05	F	2017	2018	Pública	sim
S06	M	2016	2017	Pública	sim
S07	F	2015	2017	Pública	sim
S08	M	2015	2017	Pública	sim
S09	M	2016	2017	Privada	sim
S10	M	2015	2017	Pública	sim
S11	M	2017	2017	Pública	sim
S12	M	2016	2017	Pública	sim
S13	M	2016	2017	Pública	não
S14	M	2017	2017	Privada	sim
S15	F	2018	2018	Pública	sim
S16	F	2018	2018	Pública	sim

Responderam às perguntas do questionário 16 estudantes, 11 (69%) do sexo masculino e 05 (31%) do sexo feminino. A taxa do número de meninas é levemente maior do as que ingressam no curso de LiComp anualmente, que costuma ser de aproximadamente 25% (2019-2020). A faixa etária dos respondentes é de 20-25 anos no final de 2020. Quanto ao ano de ingresso na faculdade, 19% são da turma de 2015, 38% de 2016, 25% de 2017 e 19% de 2018. A maioria dos estudantes, 75%, são egressos de

escolas públicas, o que reflete a realidade do curso de Licenciatura da Universidade. Não houve seleção de estudantes depois de 2018 pois o Lab não teria como comportar novos membros.

Dentre os estudantes membros, 19% (03 estudantes) indicaram que a escolha pelo curso de LiComp, antes do vestibular, foi realizada de forma consciente, ou seja, eles conheciam a natureza do curso e tinham interesse nas funções que poderiam realizar como egressos. Dois desses estudantes são da turma de 2016 e um deles da turma de 2015. Esse último (S10), após dois anos, se identificou mais com o Curso de Sistemas de Informação (SI), por isso, fez reopção de curso, mas manteve a sua participação como pesquisadora do laboratório. A maior parte dos estudantes indicou que não sabia o que esperar do curso, que marcaram a opção mais pelo peso da palavra Computação do que pelo palavra Licenciatura, como na fala do estudante S01 "Inicialmente não sabia muito bem o que era este curso, entrei por conta da palavra "computação", que era algo que me chamava atenção[...]".

Quando perguntados sobre desistir do curso, 88% apontaram que pensaram em desistir do curso no primeiro ano. Todos esses estudantes foram os mesmos que não realizaram uma escolha consciente sobre o curso, os motivos para a possível desistência estão expostos na Tabela 4.

Tabela 4 – Motivos apontados pelos estudantes membros do ThinkTEd para abandonar o curso de Licenciatura em Computação

Motivos para abandonar a graduação	**N**	**%**
Dificuldade em aprender a programar	5	38%
Queriam outro curso	4	31%
Metodologia de ensino	1	8%
Problemas familiares	1	8%
Identidade do Curso	1	8%
Não informado	1	8%

O motivo mais apontado é a dificuldade de aprendizagem em programação, seguido por aqueles estudantes que pensaram em fazer outros cursos, como Engenharia da Computação ou Sistemas de Informação. Seguidos de Família, nesse caso o estudante sofreu pressão para fazer um curso que pudesse ser mais viável financeiramente, e no

item identidade do curso o estudante informou não entender, a princípio, o papel de um licenciado em computação, e isso lhe causava incomodo como apontado no excerto:

> a sensação que ele me trazia do tipo, não saber o que eu tava fazendo ali, qual era meu propósito, e a partir daquele curso o que eu poderia fazer. Sabe a sensação de estar perdido, sem saber pra onde ir? Isso que o curso me trazia[...]Porque eu não fazia ideia para que o curso serviria, tanto pra mim quanto pra sociedade. (S02)

Na fala do estudante se percebe que a falta de compreensão sobre a identidade do curso pode causar desmotivação, o que por sua vez faz com que os estudantes tenham um menor engajamento para cursar as disciplinas e por conseguinte abandonem o curso.

Nenhum dos estudantes abandonou a faculdade, somente um deles trocou de curso para Sistemas de Informação. Quando perguntados sobre o que os motivou a ficar 88% apontaram que foi pela participação no laboratório, que lhe trouxe uma nova visão sobre o que poderiam fazer, como pode ser visto nos excertos: "Posso dizer que o laboratório me manteve no curso[...]" (S01), "O ThinkTEd pode ser chamado "salvação acadêmica" (S02) e "O ThinkTEd é uma das coisas que me motivam a continuar no curso" (S04). O discurso dos estudantes aponta que sentiam falta de atividades práticas que pudessem lhes dar uma visão sobre as possibilidades que teriam como profissionais.

4.4 A motivação para ingressar no ThinkTEd Lab

Ao realizar uma análise sobre a motivação dos estudantes para que entrassem no Laboratório, um dos motivos indicados é a necessidade de um espaço em que pudessem colocar em prática os conhecimentos teóricos, como apontado nas falas dos estudantes, "A vontade de aplicar na prática todo o conhecimento adquirido, se especializar ainda mais e por fim os novos desafios" (S08) e:

> Depois de um ano na faculdade não tinha me achado no meio do curso, nem sabia o que podia fazer como licenciado em computação [...] vi como uma oportunidade de expandir meus horizontes e ver o que poderíamos fazer na faculdade e como contribuir com os de fora. (S02)

A abordagem prática do laboratório parece ser um ponto de interesse para os estudantes, que enxergam a possibilidade de colocar os seus saberes teóricos em prática. Na primeira fala, isso é claramente observável, ela pertence a um estudante que ingressou em 2015. Ele aponta que a especialização, como uma melhoria de habilidades profissionais adquiridas em âmbito acadêmico, precisa de um espaço para que possa ser colocada em prática. Uma característica desse estudante é buscar por essa melhoria, o que ele enfatiza ao afirmar que procura por novos desafios.

O segundo estudante (S02) aponta ter dificuldades em reconhecer a identidade do curso e isso se reflete na sua compreensão sobre as habilidades que deve desenvolver como licenciado em Computação. Mas, indica ter vontade de entender esse papel através de ações dentro e fora da universidade. Quando se sente dificuldades de compreender conceitos a utilização de exemplos pode ajudar, esse estudante sente necessidade de ter experiências que lhe façam entender melhor o seu papel, como apontado pelo mesmo. Esse pode ser um indicativo de que os estudantes precisam de ajuda para materializar as funções das habilidades adquiridos de forma prática.

Uma outra motivação foi a busca por melhorias que podem ser refletidas em desenvolvimento pessoal, acadêmico e profissional, como é observável na fala "Por conta do círculo de amizades e de ser bom para meu desempenho nas matérias, e me manter motivada" (S04). Na fala a estudante indica ter a crença de que o laboratório exerce o papel de agregador de elementos que são importantes para gerar motivação intrínseca na mesma. Ela aponta como elementos: a colaboratividade, a aquisição de competências em Educação e Computação e a motivação.

Um outro estudante parece compartilhar de sentimento semelhante ao citar "Oportunidade para participar de projetos relacionados ao meu curso e desenvolver habilidades profissionais e de pesquisador" (S13). Na fala se percebe a busca do estudante por experiências práticas ao citar a participação em projetos. O mesmo busca por um espaço em que possa desenvolver habilidades e com isso aumentar o seu raio de conhecimento para que possa se desenvolver como técnico e como pesquisador.

Alguns estudantes também enxergam a possibilidade de aprender sobre temas que não são trabalhados em sala de aula, como indicado na fala:

> Eu queria me aprofundar em atividades do meu curso e aprender mais sobre Design e Programação [...] eu gostei da forma que a equipe do Lab trabalhava, construíam games, artes, participavam de eventos[...]. (S05)

A motivação nesse caso parece ter vindo inicialmente a partir da metodologia de funcionamento do laboratório, a pessoa da fala conheceu o Lab a partir de sua participação como estudante no projeto Scratch. Essas atividades permitiram enxergar a existência de trabalhos multidisciplinares que envolviam outros conhecimentos que não são trabalhados na grade de LiComp, como Artes e Design visual.

S01 aponta ainda, o desejo em estudar programação no espaço do Lab, mesmo tendo tido uma retenção na disciplina de Introdução a Programação no primeiro período e isso tenha lhe motivado a trocar de curso. S01 informou que mudou de ideia, sobre trocar de curso, depois de conhecer o laboratório e as possibilidades de aprendizagem que o mesmo lhe proporcionava. Na fala da estudante, se percebe que para ela, o laboratório é um elemento de motivação.

De maneira geral, os estudantes apresentavam interesse em seu desenvolvimento pessoal e enxergaram na metodologia e filosofia do laboratório a possibilidade de crescimento pessoal. Para grande parte dos estudantes que participaram dessa pesquisa, esse contato inicial se deu através da participação no projeto Scratch, para alguns, antes mesmo que o ThinkTEd Lab existisse formalmente.

No próximo capítulo, serão apresentados os trabalhos realizados pelo ThinkTEd Lab, que podem ser vistos como resultados das ações dos estudantes a partir da proposta metodológica do laboratório.

5

Os trabalhos do ThinkTEd Lab

Este capítulo trata dos trabalhos desenvolvidos pelo ThinkTEd Lab no período estabelecido na pesquisa. Para melhor visualização dos dados, foram classificados em quatro grupos: publicações científicas na seção 5.1, o desenvolvimento de jogos na seção 5.2, cursos, oficinas e eventos promovidos na seção 5.3 e projetos na seção 5.4.

Durante a pesquisa realizou-se o levantamento de dados, referente aos trabalhos realizados pelos estudantes membros do ThinkTEd Lab, no período entre 2018 e 2020. Durante esse intervalo de tempo, foram localizados registros referentes a 132 trabalhos realizados. Para melhor visualização dos dados, se realizou uma classificação dos tipos de artefatos que os estudantes criaram ou participaram da produção. Os dados podem ser visualizados na Figura 6.

Artigos publicados - 42, nessa classe foram agrupados os trabalhos como: artigos completos publicados em eventos, capítulos de livro, artigos em periódicos e trabalhos em andamento (*short paper*).

Jogos Educacionais - 25, sendo que 04 estão publicados na PlayStore, os demais estão disponíveis no *website* do Laboratório [1], sendo que alguns estão na versão de protótipo funcional.

Promoção e/ou organização de eventos - 09, foram contabilizados os eventos que são promovidos pelo ThinkTEd Lab, como Scratch Day, bem como aqueles em que se participou efetivamente da organização, como as Maratonas de Programação.

[1] Nem todos os jogos disponíveis no Website têm todas as fases desenvolvidas, mas todos possuem protótipos funcionais.

Participação em eventos - 15, foram contabilizados os eventos em que todos, ou grupos de estudantes, participaram com exposição de trabalhos externos à Universidade, como a apresentação de trabalhos no SBIE[2] ou avaliação de Jogos no PROCURUMIN[3]

Cursos/oficinas promovidos - 27, diz respeito às oficinas (atividades de curta duração) e cursos (atividades de longa duração), que compreendem atividades de Educação em Computação, Informática na Educação e Computação e Sociedade.

Projetos - 16, diz respeito aos projetos de pesquisa, extensão e inovação tecnológica que foram executados nesse período. Optou-se por descrever 10 projetos ao fim desse capítulo, por serem os mais recentes e muitos deles são renovados anualmente, por isso seriam repetições. Destaca-se ainda, que os projetos de inovação tecnológica são realizados através de parceria com a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e dizem respeito ao desenvolvimento de tecnologias sociais. Desses projetos, resultaram os artefatos voltados para a realidade indígena.

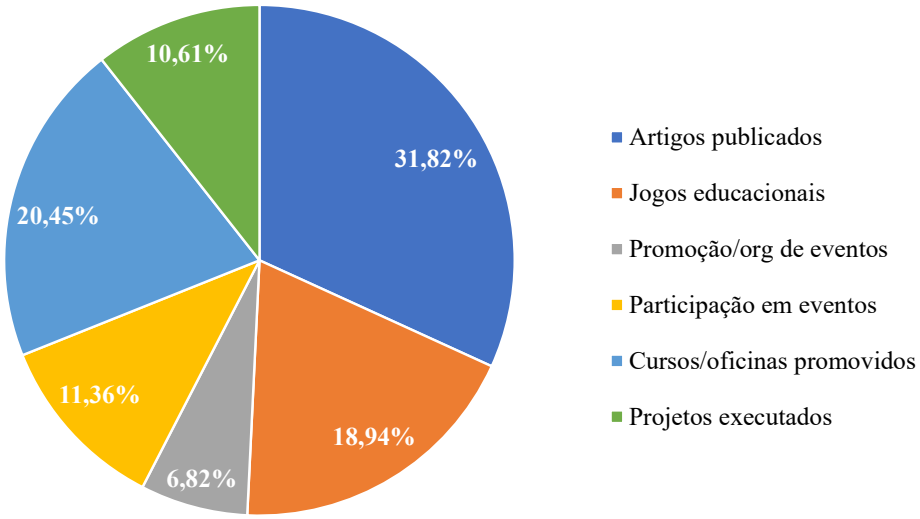


Figura 6 – Gráfico demonstrativo dos tipos de atividades desenvolvidas pelo ThinkTEd Lab no período 2018-2020.
Fonte: Elaborada pela autora.

O questionário respondido pelos estudantes continha 20 questões objetivas, com o objetivo de identificar duas indagações: o quanto os estudantes gostavam das

[2] Simpósio Brasileiro de Informática na Educação

[3] É um evento anual, promovido pela Secretaria de Educação Municipal de Manaus. O objetivo é realizar a exposição das ações que envolvem as ações para desenvolvimento do Pensamento Computacional e a competição entre os clubes de programação das escolas municipais. Nos anos de 2018 e 2019, os estudantes do ThinkTEd Lab compuseram 90% dos jurados das competições de programação para crianças da rede pública Municipal de ensino, o PROCURUMIN.

ações relacionadas à produção do ThinkTEd Lab e o quanto os mesmos as julgavam importantes para o campo de Educação em Computação e seu perfil profissional.

O primeiro gráfico, demonstrado na Figura 7, trata do quanto os estudantes informaram gostar das ações listadas no gráfico. As questões foram dispostas utilizando a escala *Likert*, organizadas da seguinte forma: 1 - *não gostei mesmo*, 2 - *não gostei*, 3 - *indiferente*, 4 -*gostei* e 5 - *gostei muito*. Para fins de apresentação dos dados, quando duas ou mais variáveis forem agrupadas, se utilizará sua forma numérica.

Segundo os estudantes, o primeiro lugar das atividades que mais gostaram é dividido por duas ações: *i)* o desenvolvimento de jogos e *ii)* ministrar aulas de Computação, ambas com representação de 69% das opiniões. Isso aponta que os estudantes se identificam tanto com as ações de Computação, quanto de Educação em Computação.

Na sequência, 50% apontaram que gostaram de participar de eventos de divulgação científica, o que é reforçado pela taxa de 81% (*Gostei[4] + Gostei muito[5]*) dos estudantes que gostaram de escrever um artigo científico. A tarefa de desenvolvimento de repositório de aprendizagem apresenta 69% de taxa de indiferença[4], isso pode estar relacionado ao fato de que somente poucos estudantes tiveram essa experiência.

Os estudantes que indicaram não gostar de participar de projetos de iniciação científica e desenvolvimento de repositório de objetos de aprendizagem, não participaram dessas atividades, isso pode lhes ter levado a expressar a opinião contrária, quanto a gostar.

A Figura 8 apresenta o Gráfico referente à percepção de importância das atividades desenvolvidas, semelhantes às que foram apresentadas na Figura 7. As questões foram dispostas utilizando a escala *Likert*, organizadas da seguinte forma: 1 - *nada importante mesmo*, 2 - *nada importante*, 3 - *indiferente*, 4 -*importante* e 5 - *muito importante*.

Quanto ao desenvolvimento de jogos educacionais, 87,5% dos estudantes apontaram que é muito importante; a criação de planos de aula para educação, quando somados (*importante[4] + muito importante[5]*), chegam a 100%, mesmo que, no grupo das perguntas anteriores, 13% tenham indicado não gostar de executar a tarefa. O

[4] Um dos projetos desenvolvidos no laboratório, diz respeito a criação de um repositório de Objetos Digitais de Aprendizagem indígena, Sateré Mawé. Esse projeto foi realizado em parceria com o laboratório DAbukuri da UFAM, contou com a participação de um estudante bolsista, pela UFAM, e 04 estudantes voluntários, todos os 05 estudantes, membros do ThinkTEd Lab.

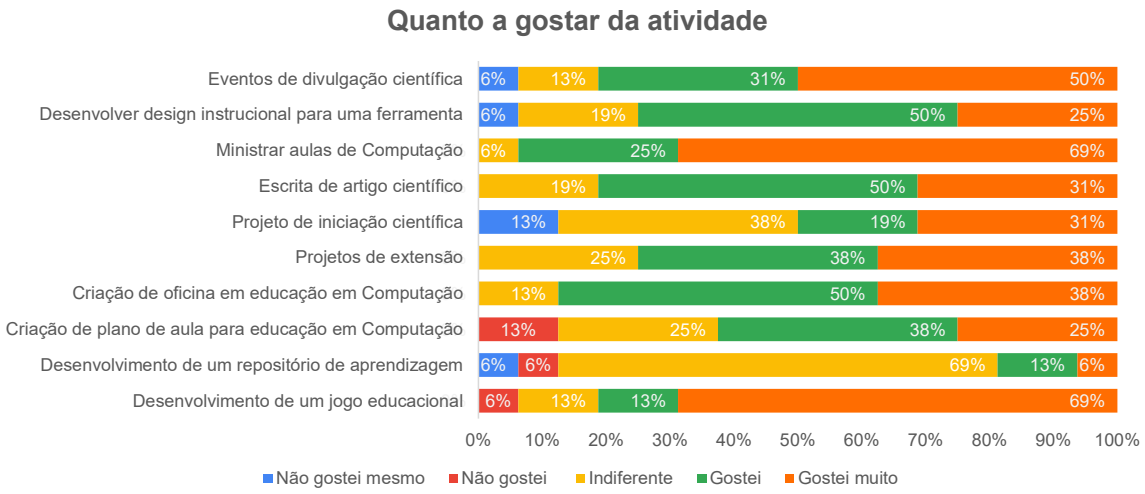


Figura 7 – O quanto os estudantes gostaram do desenvolvimento das atividades.
Fonte: Elaborada pela autora.

mesmo se dá em de criação de *Oficinas de educação em Computação*, o que denota a importância que os estudantes atribuem à área.

Em se tratando da escrita de artigos científicos, 100% dos estudantes apontaram como importante, o que se confirma pelo seu empenho em compartilhar os seus trabalhos, bem como apontaram ser importante para o seu desenvolvimento profissional. Quanto aos Projetos de iniciação científica, 62,25% (*importante[4] + muito importante[5]*) acreditam na importância do desenvolvimento dos projetos e 25% dos estudantes apontaram ser indiferentes e 6% acreditam não ser importantes. O motivo para essa opinião pode ter sido a pouca experiência dos estudantes com os projetos de iniciação científica. A maioria dos estudantes realiza pesquisa de forma mais livre ou vinculados a projetos de extensão.

De forma geral, o gráfico presente na Figura 8 demonstra que todos os pontos colocados apresentam uma taxa de importância superior a 50%, quando soma-se as duas medidas positivas (*importante[4] + muito importante[5]*), contemplando os campos de ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento. O que também é refletido no questionário respondido pelos estudantes e em seu comportamento durante as ações que são executadas.

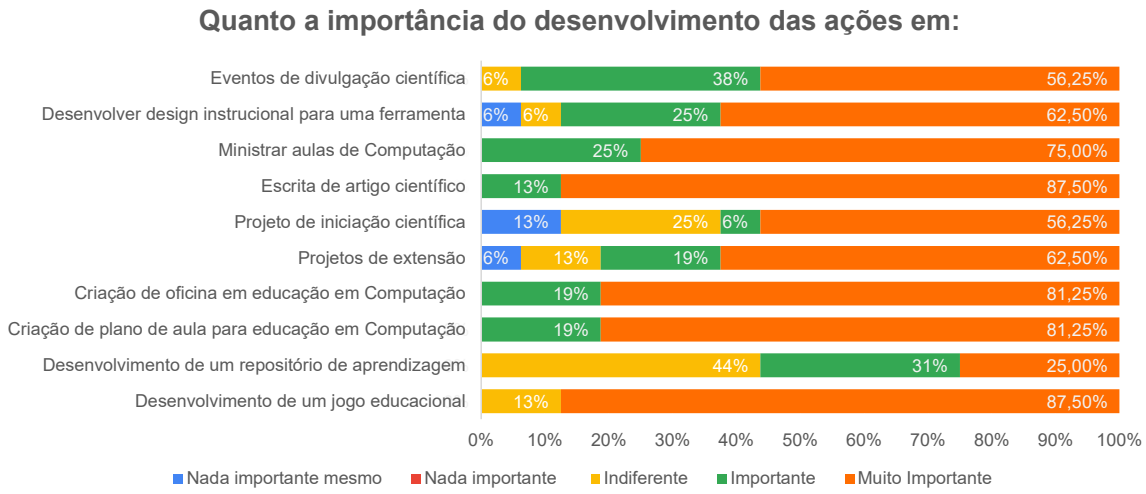


Figura 8 – O quanto os estudantes acreditam ser importante o desenvolvimento das atividades.
Fonte: Elaborada pela autora.

5.1 Publicações Científicas: comunicação de aprendizagem

Durante a pesquisa se identificou a ocorrência de 42 publicações, entre artigos completos publicados em eventos e periódicos, trabalhos em andamento e trabalhos sobre jogos e aplicativos [5].

Entre as publicações, se identificou 04 premiações, a saber: Menção honrosa em 2018 no WalgProg, melhor trabalho no WalgProg 2019, segundo lugar de melhor trabalho no WalgProg 2019 e segundo lugar de melhor aplicativo no Apps.Edu 2020.

Faz parte do amadurecimento e do desenvolvimento de competências compartilhar os seus saberes de diferentes formas. Na academia isso se dá, também, através de publicações, em que se tem a oportunidade de ter o seu trabalho avaliado por pares. Neste contexto, a seguir, é apresentada uma tabela dos artigos publicados pelo laboratório, no período entre 2018 e 2020, como pode ser visto na Figura 9.

Para melhorar a visualização dos dados, os trabalhos foram classificados em três níveis, relacionados ao tópico da pesquisa compartilhada. Os trabalhos foram

[5] Esses trabalhos se referem às publicações realizadas no Apps.Edu, um evento paralelo que ocorre anualmente no CBIE - Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

classificados de acordo com a visão do pesquisador sobre os temas. Todas as publicações foram listadas, em ordem cronológica, a cada uma das publicações que não possuíam palavras-chave, foram atribuídas três. Para os trabalhos, que já possuíam esse campo, foram mantidos. As palavras contidas no tema 1 dizem respeito a primeira grande área em que o trabalho está inserido, o tema 2 está relacionado a segunda grade área e o tema 3 é a área de aplicação do artefato discutido no trabalho, que pode ser em Computação, Geografia, Matemática, entre outros

Nº	Tema1	%	Tema2	%
1	Aprendizagem em Computação	4,76%	Aprender Fazendo	50,00%
			Pensamento Computacional	50,00%
2	Ciclo de Desenvolvimento de Jogo	28,57%	Game Based Learning	25,00%
			Povos Indígenas	16,67%
			Pensamento Computacional	58,33%
3	Game Based Learning	35,71%	Design de Aprendizagem	26,67%
			Game Develop Based Learning	6,67%
			Mapeamento Sistemático	6,67%
			Pensamento Computacional	60,00%
4	Informática na Educação	4,76%	Aprender Fazendo	100,00%
5	Learning Analytics	7,14%	Game Learning Analytics	66,67%
			Aprendizagem em Computação	33,33%
6	Mulheres na Computação	11,90%	Aprendizagem em Computação	40,00%
			PensamentoComputacional	60,00%
7	Pensamento Computacional	7,14%	Gamificação	66,67%
			Narrativas	33,33%

Figura 9 – Demonstração das áreas em que os trabalhos foram publicados.

A definição dos níveis de classificação, como apontados na coluna Tema1 e na coluna Tema2, indicam que os trabalhos apresentam uma certa diversidade. Embora muitos dos temas estejam ligados à *Game Based Learning*, existem trabalhos envolvendo temática indígena, mulheres na Computação, Pensamento Computacional, Educação em Computação, gamificação, etc. Essa variedade, em parte, está relacionada ao grau de liberdade que os estudantes possuem em escolher o campo em que realizarão a pesquisa.

Nessa tabela de classificação, optou-se por separar GBL *Game Based Learning* e GDBL *Game Develop Based Learning*, pois, conceitualmente GBL foi usada como grande área de conhecimento e diz respeito a todo processo de aprendizagem com jogos, seja criando ou jogando. E GDBL diz respeito ao processo de desenvolvimento de jogos como estratégia de aprendizagem. Quanto ao primeiro nível de classificação, o que tem maior abrangência é o *Game Based Learning*, com 35,71% (15), seguido de *Ciclos de desenvolvimento de jogo*, com 28,57% (12) e *Mulheres na Computação*, com 11,90% (05), esses

três pontos perfazem 76,18% dos trabalhos publicados, os 23,82% estão divididos em *Aprendizagem em Computação*, *Lerning Analytics*, *Pensamento Computacional* e *Informática na Educação*.

O segundo nível de classificação (Tema 2) apresenta uma classificação relativa, ou seja, as porcentagens apresentadas na coluna 04, da Figura 9, dizem respeito à totalidade de cada um dos temas apontados na coluna 01. Pensamento Computacional se repete em 04 das classificações de primeiro nível e Aprendizagem em Computação e Aprender Fazendo se repetem em 02 das classificações de primeiro nível.

As palavras-chave, que deram origem a classificação em temas dos trabalhos publicados refletem tanto a filosofia do ThinkTEd Lab, quando a criatividade, colaboração e aprendizagem prática, quanto áreas importantes para a Licenciatura em Computação.

Na figura 10 é possível ver uma nuvem de palavras, formada a partir da classificação de nível 3 dos trabalhos publicados.



Figura 10 – Nuvem de palavras formada a partir da categorização nível 3 de classificação dos artigos.
Fonte: Imagem elaborada pela autora.

Na imagem se observa a prevalência dos termos Objetos Digitais de Aprendizagem,Pensamento Computacional, Algoritmos, Matemática, Programação, Língua Portuguesa e Grafos, mas também se nota Sateré-Mawé, Filosofia, Ecologia e Cognição. Isso porque muitos dos trabalhos publicados compartilham propostas de trabalho

transversais aos conteúdos curriculares da Educação Básica, bem como possibilidades para Educação em Computação, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior.

5.2 Desenvolvimento de Jogos

Se identificou que uma das principais áreas de atuação do ThinkTEd é o desenvolvimento de jogos. Os estudantes apontam ter uma grande conexão com esse campo. O ThinkTEd Lab, com o passar do tempo (suas experiências) desenvolveu uma proposta de dimensões a serem consideradas para o desenvolvimento de seus objetos de aprendizagem ludificados.

O objetivo é facilitar as discussões e as sequências a serem implementadas nos projetos, bem como possibilitar espaços de experiências, que auxiliem na formação dos estudantes de Licenciatura em Computação e os aproxime da vida profissional. Os pontos de ancoragem têm como inspiração os estudos de Plass et al. (2015), sobre *Game Based Learning*, design de Jogos (FULLERTON, 2018; ROGERS, 2014) e os princípios de neurociência de processamento da informação (PIRES et al., 2018a; SWELLER, 2011).

Os produtos desenvolvidos através desse processo, devem respeitar as dimensões apontadas na Figura 11, que são conteúdos e habilidades, design visual (estética), aprendizagem (cognição), mecânica, narrativa e incentivo/imersão, como descritas a seguir:

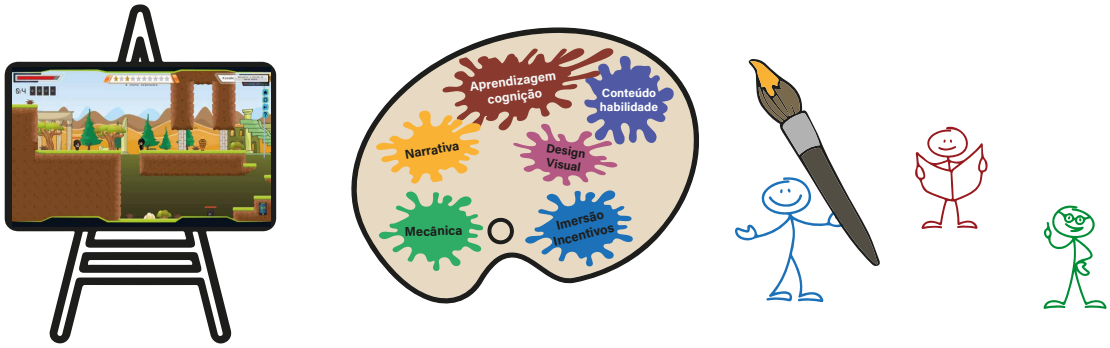


Figura 11 – Dimensões a serem consideradas em jogos educacionais e/ou gamificação. Fonte: Elaborada pela autora.

Conteúdos e habilidades - um jogo educacional tem dois grandes objetivos: *a)* promover aprendizagem para o tema a que se propõe e *b)* possibilitar o desenvolvi-

mento de habilidades e competências. Para esse segundo ponto, se usa das heurísticas de Plass et al. (2015), que são a promoção de *i)* ambientação para aprendizagem futura, ou seja, pode ser utilizado em sala de aula para discussões em aprendizagem posterior, *ii)* aquisição de novos conhecimentos e habilidades, *iii)* reforço e prática de habilidades existentes, com vistas à automatização de habilidades físicas e cognitivas e *iv)* desenvolvimento das habilidades do século XXI: o jogo deve oferecer oportunidade para se desenvolver habilidades de alta complexidade, tais como a colaboratividade, criatividade, resolução de problemas, entre outras (PESSOA et al., ; PLASS; HOMER; KINZER, 2015).

Design visual estético - o design tem função cognitiva e estética, pois comunica ao usuário, através de seus signos, o que deve ser executado. Tem a função de localização quanto ao tema do jogo. Os elementos visuais compreendem a exposição da mecânica do jogo, atrelada à sua narrativa e à apresentação das informações, durante a jornada (dicas, funções, hud, cenário, personagens). A maneira como o *feedback* é apresentado deve conduzir o jogador em sua jornada (MELO et al., 2020; MICHEL et al., 2018).

Cognição e aprendizagem - os jogos comerciais são produzidos para determinadas faixas etárias. Essas seleções são realizadas tendo como requisito os níveis de violência ou maturidade necessária para jogar. Os jogos educacionais precisam de uma preocupação maior nesse campo. O conhecimento sobre as estruturas humanas do processamento da informação é fundamental, além de conhecer as teorias de aprendizagem, pois elas auxiliam na compreensão de como promover a disposição de conteúdos na forma de experiências (PIRES et al., 2018b).

Mecânicas do jogo - é o conjunto de atividades executadas pelo jogador durante o jogo. Nos jogos educacionais a mecânica é um elemento essencial de aprendizagem. A mecânica pode ser de aprendizagem, avaliação, ou as duas. A narrativa, o estilo de jogo e as regras do assunto a ser aprendido são os responsáveis pela definição da mecânica do jogo (MICHEL; PIRES; PESSOA, 2019).

Narrativa - a história de um jogo é o palco onde tudo ocorre. As cenas, ações, diálogos, *feedbacks* e buscas. O enredo é responsável pela definição dos elementos teatrais, a ambientação pode ser medieval, espacial, na floresta, no deserto, entre outros.

A história é um dos elementos primordiais, o fio condutor das possibilidades dos heróis e vilões no cenário estabelecido. Ressalta-se que as narrativas possuem um importante papel na expressão do Pensamento Computacional e podem ser vistas como algoritmos (PIRES et al., 2018a).

Incentivos/Imersão (recompensas) - todos os jogos devem possuir um sistema de recompensas, composto por um conjunto de elementos motivacionais. Estes estão diretamente ligados às regras dos jogos, bem como sua narrativa e *feedback*. Os componentes compensatórios podem ser intrínsecos ao jogo (todos aqueles conectados ao universo local e vinculados ao avatar), ou extrínsecos (estrelas e pontuações para *ranking* com outros jogadores) (PIRES et al., 2019).

Todos os jogos criados no laboratório seguem essas dimensões, independente dos seus objetivos educacionais. No período de 2018 a 2020, foram criadas diferentes propostas de jogos. Estes podem ser divididos em categorias temáticas, embora alguns sejam passíveis de receber mais de uma classificação.Nesses casos ficarão no tema curricular, por exemplo, os que tratam de Língua Portuguesa e Pensamento Computacional serão agrupados na seção de Língua Portuguesa, mas a sua descrição indica como o mesmo se propõe a promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Esses temas podem ser visualizados na figura 12.

Como se pode observar na Figura 12 existe uma prevalência dos temas Computação e Pensamento Computacional, seguidos de Cultura indígena, Matemática, Língua Portuguesa, Geografia, Ambiente, Direito e Filosofia. Os temas dos jogos, em parte, se refletem nos temas tratados nos artigos, e da mesma forma demonstram certa diversidade o que confere aos seus desenvolvedores uma boa experiência com a diversidade.

5.3 Cursos, oficinas e eventos promovidos

A promoção de cursos é um dos primeiros contatos dos estudantes com as atividades do ThinkTEd Lab. Os estudantes são incentivados a participar de eventos em vários papéis, seja como organizadores, como participantes ou ministrando cursos.

Durante o processo de levantamento de dados, no período que compreende a

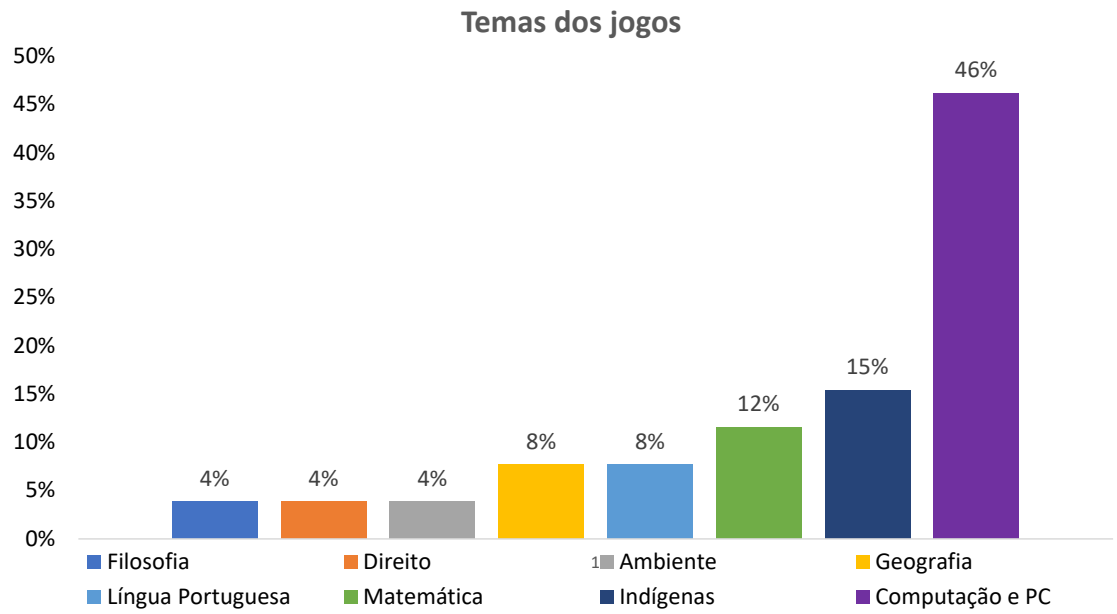


Figura 12 – Distribuição dos jogos de acordo com unidade curricular.

pesquisa, foram identificados 09 tipos de promoção ou organização de eventos, sendo que os que foram promovidos são aqueles cuja iniciativa parte do laboratório e os de organização são promovidos pela universidade e o ThinkTEd Lab participa na organização. Em se tratando de participação de eventos, foram identificadas 15 ocorrências do tipo apresentação de trabalho em evento científico ou em ações envolvendo as atividades executadas pelo Laboratório.

Os cursos e oficinas, 27 ocorrências, são, em sua maioria, ofertados durante os eventos promovidos pelo ThinkTEd Lab ou em suas atividades de extensão fora da universidade. As oficinas sempre são ministradas em pares e contam com uma equipe de apoio, e os temas que mais se repetem na oferta dos cursos são: introdução à programação, robótica com *Scratch*, criação de jogos com *Scratch* e com *Unity*, *Game Design* e *Game design* Educacional.

Existe um projeto de extensão, que é executado anualmente na forma de curso de longa duração, para estudantes calouros, sobre criação de jogos usando *Scratch*. Todos os membros do laboratório são envolvidos nas atividades de planejamento e execução das ações, que envolvem: a divulgação, processamento das inscrições, criação dos planos de aula, registro de atividades no *google classroom*, correção de execícios, avaliação de

projetos finais criados pelos estudantes do curso e a emissão de certificados.

Embora todos os trabalhos sejam acompanhados pela professora coordenadora do projeto, os estudantes demonstram autonomia do desenvolvimento das tarefas de modo geral. Uma das atividades que parece lhes oferecer maior complexidade, pois precisam de mais tempo e orientação, é a criação dos planos de aula.

A execução dessa tarefa é orientada pelas professoras e conduzida por estudantes veteranos, que fazem a composição dos planos de forma coletiva junto aos estudantes calouros, que irão ministrar oficinas durante o Scratch Day. Mesmo que esse evento seja anual, o planejamento das aulas, é atualizado a cada edição, dessa forma é possível remodelar as atividades para realizar melhorias no plano anterior.

O curso de Scratch é finalizado com a promoção do Scratch Day da UEA, que até antes da pandemia estava em sua V Edição. É o dia em que a Universidade abre as suas portas para a comunidade e recebe grupos de estudantes de diversas escolas além das pessoas que se inscreveram, mesmo sem vínculos com uma escola.

A preparação do evento envolve todos os membros do Lab os os estudantes do curso de *Scratch*, e é como passar o cetro. Os calouros aprendem sobre os planejamentos das aulas, a criação das oficinas, desenvolvimento do material didático, decoração dos ambientes, organização de camisas, e toda a logística que envolve receber estudantes do Ensino infantil, Fundamental e Médio na instituição.

Como não existe um recurso para o desenvolvimento dessas atividades, os membros do Lab se envolvem ativamente no levantamento de recursos, todos vendem rifas, alguns professores e pessoas amigas, externas à faculdade fazem doações e é com esses recursos que o evento é realizado. Como nas imagens na Figura 13

Durante a organização desse evento são criados sub-times que ficam responsáveis por diferentes ações, todos apresentam um comportamento de motivação e engajamento. Nos dias pré evento, quase sempre, todos saem depois das 22 horas da Universidade, e no dia pré evento, em algumas situações, grande parte do time não vai para as suas casas. Existe um clima de companheirismo entre todos, que executam as suas atividades, compartilham as horas do lanche, ouvem músicas e brincam uns com os outros durante essas ações.



(a) (b) (c)

(d) (e) (f)

Figura 13 – Atividades envolvidas no planejamento do Scratch Day. (a) Planejamento Didático. (b) Decoração. (c) Oficina de criação de histórias. (d) Scratch Kids. (e) Oficina de Robótica. (f) Palestra do IV Scratch Day.

As professoras responsáveis pelo Lab participam ativamente da execução das atividades, fazem parte do time, inclusive dos horários de trabalho que são regidos pelas necessidades do evento e não pelo horário formal de trabalho na Universidade. No dia do evento, aqueles que foram estudantes do curso, ministram aulas, sempre acompanhados dos veteranos, que ministram aulas junto ou ficam de suporte nas salas.

O período de férias do ThinkTEd Lab é reduzido, o recesso se dá entre as festas de fim de ano e a primeira quinzena de janeiro. Na segunda quinzena de janeiro até fevereiro o Lab oferece um curso sobre a criação de jogos que abrange *Game design*, ferramentas de *design* visual, *Construct* e *Unity 2D*. A UEA não conta com um curso de *Design*, e dessa forma, quando os cursos começaram a ser ofertados, por iniciativa de uma das professoras que coordena o ThikTEd Lab, os módulos eram ministrados por professores convidados de outra Universidade, mas desde 2018, os estudantes do ThinkTEd ministram o curso.

O curso é uma oportunidade para colocar em prática os saberes teóricos. Os estudantes do ThinkTEd, que ainda acreditam ter alguma dificuldade de compreensão em alguma ferramenta, podem participar das aulas. Os estudantes que ministram a oficina precisam organizar o seu material e, também, fazer os planos de aula que são

compartilhados com seus colegas e recebem avaliação das professoras do Lab. Todas as atividades são orientadas para metodologias ativas, sobretudo Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

Segue a lista de algumas atividades que os membros do ThinkTEd realizam com certa periodicidade:

1. *Curso de introdução à programação, através da criação de jogos com Scratch, para calouros* - os estudantes do ThinkTEd desenvolvem o curso que será ministrado. As aulas ocorrem duas vezes por semana, com duração de duas horas, pelo período de três meses. O time faz o planejamento das aulas, cria exercícios, divide os temas em módulos, que são ministrados por dois membros, e contam com a ajuda de 4 ou mais colegas, que auxiliam nas dúvidas e documentação das aulas para realizar avaliações. Quem ministra cada módulo é selecionado com base nas habilidades. Por exemplo, os estudantes que são bons *designers* ficam com os módulos de ilustração e edição de imagens.

2. O *Scratch Day* da UEA, que está em sua quinta edição[6](2019), é um evento que dura o dia inteiro e, em sua última edição, contou com a participação de aproximadamente 350 pessoas. É o dia em que a universidade recebe comunidade. As oficinas a serem oferecidas são separadas por faixa etária do público-alvo e todos os anos existe um tema diferente, por exemplo, super poder do Pensamento Computacional, o circo, árvore do conhecimento tecnológico, entre outros. Existe programação para crianças a partir de três anos de idade, com o Scratch Kids e computação desplugada, até competição de programação, como uma maratona em Scratch. Os planejamentos também são realizados de acordo com o tema, as aulas são ministradas por calouros e acompanhadas pelos veteranos, ou os dois ministram a aula e contam com a presença de colegas no suporte em sala de aula.

3. *Curso de criação de jogos*, que compreende game *Design*, edição de imagens, vetorização de imagens, Construct e Unity[7] - os membros do laboratório oferecem

[6] O evento não foi realizado em 2020 por conta da pandemia.

[7] O curso tem a duração de 60 horas, por isso é ofertado à comunidade durante as férias do começo do ano.

um curso aberto à comunidade, a partir de seus conhecimentos adquiridos. Os jogos que são utilizados como exemplos são desenvolvidos pelos estudantes do laboratório.

4. *Mostra de jogos educacionais digitais* durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - os estudantes fazem demonstrações dos jogos desenvolvidos, em diversas fases, protótipos de papel ou digitais. Nesses eventos podem realizar testes dos jogos desenvolvidos e verificar como estão os produtos.

5. *Mostra de jogos digitais e computação desplugada no Concurso de Robótica e Programação da SEMED* [8] - desde a origem do laboratório os estudantes participam desse evento que, em sua última edição, envolveu a participação de mais de 2.000 crianças da rede municipal. Além de realizarem a exposição de seus trabalhos, os estudantes acompanham várias competições, como jurados em programação e robótica para crianças.

Todas as atividades listadas são realizadas de forma colaborativa e fazem parte de um processo. As oficinas são o compartilhamento da aprendizagem adquirida e a oportunidade de aprender coisas novas com as pessoas sobre planejamento, estruturas cognitivas, processo de avaliação de software, entre outras. No desenvolvimento das atividades, são compartilhadas possíveis formas de desenvolver o pensamento Computacional e adquirir competência em Computação e Educação. Muitos dos trabalhos desenvolvidos foram compartilhados com a comunidade, no formato de publicações.

5.4 Projetos

Nessa seção, serão apontados os projetos em que os estudantes vinculados ao ThinkTEd têm participação. Todos os projetos de extensão, aqui apontados, são apoiados pela universidade e a vigência é 08/2019 a 07/2020, optou-se por não apontar os projetos de 2018, pois alguns são outras versões dos aqui apresentados. Todos os projetos contam com um estudante bolsista, entretanto, as atividades de todos os projetos são

[8] Secretaria Municipal de Educação.

complementares, assim as atividades são realizadas em conjunto com outros colegas, que podem ser bolsistas de outros projetos ou voluntários. No laboratório, existem os dois casos. Nenhum dos projetos de extensão foi executado por um único estudante.

1. Projeto de Extensão com bolsa, período 2019/2020, Título: **"Somos todas Ada": uma proposta de promoção do incentivo à participação feminina nas áreas de computação -** o projeto tem como objetivo incentivar a participação feminina na área de STEAM, especificamente em Computação. As atividades são promovidas através de oficinas e palestras sobre "Meninas na Computação", para a comunidade em geral e para a comunidade da UEA - EST.

2. Projeto de Extensão com bolsa, período 2019/2020, Título: **Desenvolvendo pensamento computacional em crianças através de computação desplugada e jogos -** o projeto tem como objetivo, auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional, através da promoção de oficinas de criação e aplicação de jogos. As oficinas são compostas por jogos de lógica, com o intuito de estimular as estruturas cerebrais e apresentar conceitos relacionados à área de Computação, fazendo uso de atividades lúdicas, sem contato com computadores ou qualquer equipamento eletrônico, conhecido na área da computação como Computação Desplugada.

3. Projeto de Extensão com bolsa, período 2019/2020, Título: **Game Design para educadores: os jogos como ferramenta de aprendizagem -** o projeto pretende trabalhar o Game Design e suas implicações relacionadas ao desenvolvimento de jogos e seus benefícios para aprendizagem. O Projeto tem como objetivo, oferecer oficinas de criação de jogos para educadores, considerando o currículo escolar. O projeto contou com um estudante bolsista, mas as atividades foram realizadas em parceria com outros colegas.

4. Projeto de Extensão com bolsa, período 2019/2020, Título: **Desenvolvimento web como estratégia para aprendizagem de programação no Ensino Superior -** o projeto tem como objetivo a promoção de oficinas de desenvolvimento web, com o intuito de facilitar a aprendizagem, com estudantes iniciantes em programação,

das turmas de Computação da Escola Superior de Tecnologia (EST) – UEA, bem como a aproximação dos estudantes com os conceitos de desenvolvimento web.

5. Projeto de Extensão com bolsa, período 2019/2020, Título: **Desmistificando a computação: uma introdução sobre arquitetura de computadores e suas linguagens -** tem como objetivo possibilitar a aprendizagem de conceitos fundamentais da Computação, através do conhecimento de arquitetura de computadores, possibilitando melhor abstração dos conceitos fundamentais, numa abordagem prática, por intermédio de oficinas que envolvem a montagem e manutenção dos componentes de um computador.

6. Projeto de Extensão com bolsa, período 2019/2020, Título: **Promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional, através de narrativas digitais na educação infantil -** tem como objetivo promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional através do processo de criação de histórias digitais na educação infantil. A proposta é realizar oficinas de criação de histórias animadas, para a promoção do desenvolvimento das estruturas lógicas em crianças.

7. Projeto de Extensão com bolsa, período 2019/2020, Título: **Promovendo Inclusão digital através da criação de animações -** o objetivo deste trabalho é promover a inclusão digital de professores da rede pública de ensino, através da criação de animações digitais. A proposta é oferecer oficinas de criação de animações, em diversos formatos, aos professores da rede pública.

8. Projeto de Extensão com bolsa, período 2019/2020, Título: **Aprendendo a programar por meio do desenvolvimento de jogos utilizando o Scratch -** O projeto trata de uma iniciativa, cujo objetivo é introduzir linguagens de programação, de maneira concreta, com a produção de jogos digitais educativos, através da oferta de cursos de introdução à programação, para a comunidade, através de imersão digital e oficinas de produção de jogos.

9. Projeto de Pesquisa com bolsa, período 2019/2020, Título: **Modelo gamificado de plataforma educacional para aprendizagem de Algoritmos e Estrutura de Dados -** o projeto trata do desenvolvimento de uma arquitetura gamificada, para

aprendizagem de estruturas de dados e algoritmos, considerando que os jogos vêm sendo defendidos como alternativas lúdicas ao processo de aprendizagem, pelo seu potencial afetivo de gerar motivação e, consequentemente, engajamento.

10. Projeto de Pesquisa com bolsa, período 2019/2020, Título: **Criação de base de dados oriundos de Juiz on-line para determinar perfil de estudantes, utilizando aprendizagem de máquina -** O projeto trata da criação de um *dataset*, a partir de um sistema de juiz on-line. Os dados serão utilizados para extração de características de estudantes, fazendo uso de técnicas e algoritmos de aprendizagem de máquina, com o objetivo de detectar perfis de aprendizagem e fatores que podem influenciar na aprendizagem dos estudantes. A modelagem dos perfis pode auxiliar na tomada de decisão, no que diz respeito à forma e disposição do conteúdo de aprendizagem de estrutura de dados e algoritmos.

A produção acadêmica dos estudantes do laboratório demonstrou ter grande diversidade, envolveu ações de ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento. Os estudantes que participaram das ações, tiveram a oportunidade de colocar em prática ações que executarão como profissionais, seja como desenvolvedores, educadores em Computação, criadores de conteúdo, *designers* de aprendizagem dos mais diferentes tipos, entre outros. A análise dos dados indicou também, que os processos envolvidos na criação dos artefatos podem promover o desenvolvimento de *Soft Skills*, uma vez que são trabalhos colaborativos e, por isso, pressupõe o estabelecimento de bons canais de comunicação, comprometimento, engajamento e motivação para o bom andamento das ações.

Esse capítulo tratou da produção do ThinkTEd Lab. No capítulo seguinte será apresentado a visão dos estudantes sobre a sua participação no ThinkTEd Lab e as relações advindas dessa interação bem como os planos para o seu futuro profissional.

6

UNIDADES DE ANÁLISE E FUTURO PROFISSIONAL

Neste capítulo será descrita a terceira parte da apresentação e análise dos resultados, mais especificamente, as unidades de análises emergentes da pesquisa (Seção 6.1) e a visão dos estudantes sobre o seu futuro profissional (Seção 6.4).

Para responder a questão de pesquisa "*Como a participação de estudantes de Licenciatura em Computação, no ThinkTEd Lab, pode exercer influência em sua formação acadêmica e profissional?*", foram eleitas as seguintes categorias de análise:

- Desenvolvimento de habilidades e competências em Computação – que trata dos saberes teóricos e práticos relacionados à programação, desenvolvimento, gestão de projetos, linguagens de programação, tecnologias e resolução de problemas;
- Desenvolvimento de habilidades e competências em Educação em Computação – que trata do processo dos saberes teóricos e práticos ligados à docência, desenvolvimento de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), design de aprendizagem, tecnologias e resolução de problemas.
- Desenvolvimento de *Soft Skills* – que diz respeito ao trabalho em equipe, vontade de aprender, comunicação, resolução de problemas, criatividade, engajamento, empatia e auto-gerenciamento.

A análise documental, as observações em campo e as respostas ao questionário indicam que os estudantes atribuem grande importância ao "aprender fazendo", que permeia o desenvolvimento das habilidades citadas. Participar do ThinkTEd ajuda no desenvolvimento dessas habilidades, por oportunizar experiências práticas, colaborativas e criativas durante o desenvolvimento de soluções. Nesse contexto, a seguir serão apresentadas as categorias de análise e as relações encontradas.

Em algumas seções, se optou por ilustrar as análises através de nuvens de palavras. Estas foram criados a partir de filtros aplicados em cada um dos *corpus*. Para que estas fossem replicáveis, o processo de exclusão de *stop words* se deu a partir da seleção de três classes gramaticais de palavras: verbos, adjetivos e substantivos. A representação pictográfica de cada palavra está de acordo com a frequência de cada uma delas.

6.1 Desenvolvimento de habilidades em Computação

A partir da extração dos dados referentes ao discurso dos estudantes, presentes nos questionários, codificados como "Desenvolvimento de Habilidades em Computação", foi possível gerar uma nuvem de palavras, que pode ser contemplada na Figura 14. Na representação pictográfica, é possível identificar em destaque as palavras projeto, desenvolvimento, jogo, ferramentas e programação, mas não foram descartadas palavras como pesquisa e aprender/aprendizagem. A exposição das palavras é um retrato dos pontos considerados importantes e discutidos pelos estudantes, isso é observável tanto nas respostas dos questionários, quanto em sua produção acadêmica, como observado no capítulo 5.

Segundo os estudantes, a sua vivência no laboratório ajudou a desenvolver habilidades e competências em Computação. O artefato mais apontado como instrumento de aprendizagem foi o desenvolvimento de jogos, como definido pelo estudante S01: "[...] me interessei muito pela parte de desenvolvimento de jogos, algo que vi ao entrar na faculdade e o laboratório tinha como linha de pesquisa".

O fato de uma das linhas de pesquisa do laboratório estar relacionada ao desen-

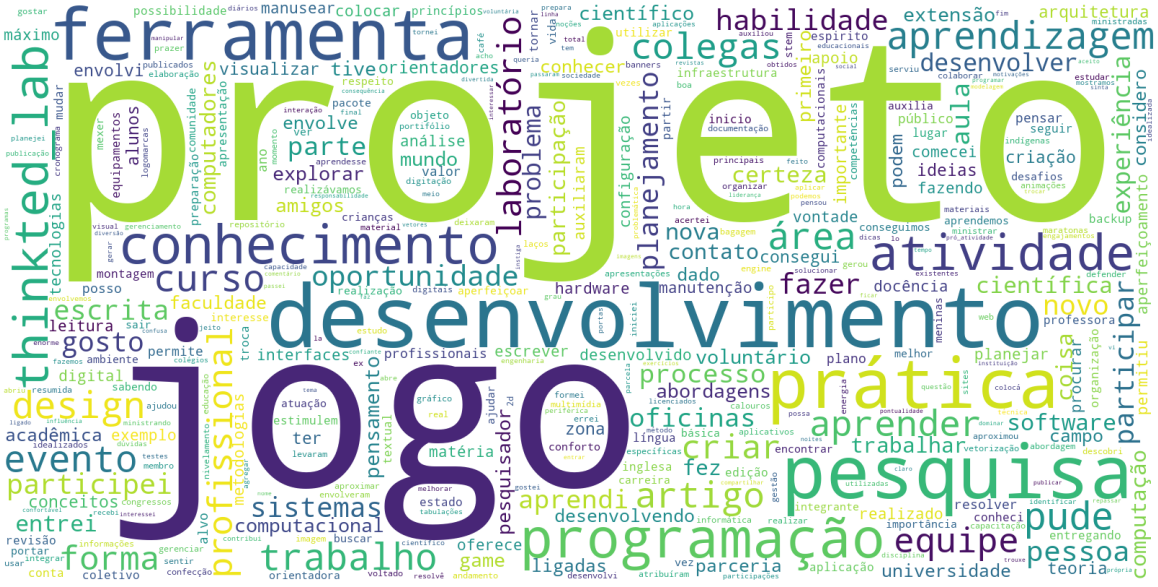


Figura 14 – Nuvem de palavras obtidas a partir da categoria Desenvolvimento de Habilidades em Computação.

volvimento de jogos, atraiu as pessoas que demonstravam interesse pela área, mesmo sem experiência. O ThinkTEd Lab aceita que estudantes ainda no seu primeiro ano de faculdade realizem o processo seletivo, não sendo a sua experiência um impedimento. Por exemplo, o primeiro contato do estudante S01 com desenvolvimento de jogos aconteceu em um curso de introdução à programação oferecido pela primeira geração do ThinkTEd Lab e que teve como dinâmica a criação de jogos com Scratch.

O ingresso dos estudantes no laboratório oportuniza experiências práticas em desenvolvimento de software, uma vez que eles participam da criação de jogos e de outros projetos de cunho prático. Esse aspecto é destacado nos seguintes trechos do questionário:

> [...]Passei a me interessar no desenvolvimento de jogos e aprender a usar a Unity Engine.(S05)
>
> Uma das principais habilidades com certeza foi o desenvolvimento voltado para sites, aplicativos e jogos, ambos ainda em aperfeiçoamento [...] melhorando assim a minha habilidade interpessoal, minha criatividade e organização.(S11)

No primeiro caso, o estudante passou a se interessar por jogos, o que o levou a conhecer novas tecnologias, para que pudesse dar continuidade ao processo de desenvolvimento de novas habilidades. No segundo caso, o estudante enumera as habilidades que tem desenvolvido a partir dos seus trabalhos realizados no laboratório.

Os trabalhos apontados sempre são realizados de forma contextualizada, em alguns casos podem ser compartilhados, seja através de uma publicação científica ou em cursos e eventos.

O elemento que se repete, em se tratando de ferramentas para aprendizagem de forma prática, em desenvolvimento, é a criação de jogos. Os trabalhos nessas linhas também podem ser identificados através das publicações científicas e dos jogos apresentados no capítulo 5, onde é possível ter detalhes sobre a linha de desenvolvimento (HONDA et al., 2020; MELO et al., 2020; PIRES et al., ; LIMA et al., 2019; MACENA; PIRES; PESSOA, 2020).

O processo de desenvolvimento aparece em alguns casos, também como o objetivo principal da ação, como no excerto "Desenvolvimento de jogos me agradou pela realização de desenvolver."(S08). Os estudantes apontam que a participação nos times, ou equipes, de desenvolvimento de software, criados para a execução de um projeto, são importantes para o seu crescimento pessoal e profissional, por proporcionar o desenvolvimento de habilidades e competências de forma transversal e multidisciplinar.

Os estudantes enxergam a relação entre os campos de conhecimento, e apontam a Computação como um elemento integrador a ser utilizado de forma contextualizada, como fica claro no excerto: "Com certeza, participar de equipes de desenvolvimento foi a melhor oportunidade para criar abordagens e ferramentas para integrar informática na educação". (S13)

No trecho apontado, por S13, se verifica que o estudante atribui graus de importância semelhantes, tanto para as habilidades e competências técnicas em Computação quanto para as relacionadas às Humanidades. Nesse caso, as "humanidades", podem estar relacionadas aos estudos sobre os fatores de cognição humana, pois o estudante faz referência a ferramentas e às diferentes abordagens que podem ser adotadas para cenário múltiplos, ou seja, a necessidade de compreensão das estruturas de cognitivas humanas com a finalidade de oferecer, tecnicamente, a melhor ferramenta para integrar informática a educação.

Os estudantes também valorizam as parcerias estabelecidas com os colegas, nas atividades que são características do Lab e do seu curso, como Educação em Compu-

tação, Computação e Pesquisa Científica e citam o suporte de *soft skills* no processo, como as habilidades envolvidas em trabalhos de equipe, organização e planejamento de atividades, apontado no excerto:

> Tive a oportunidade de criar jogos e artigos em parceria com amigos e consequentemente defender os trabalhos nos congressos em outros estados, pude organizar, planejar e ministrar oficinas para os novos alunos (calouros) sobre programação e jogos na UEA e em outras universidades entre outras atividades. (S11)

O papel da aprendizagem, na prática, é reforçado de diversas formas e tem sua importância realçada como uma necessidade a ser suprida pela formação, seja em se tratando da prática docente ou de habilidades em Computação. Os estudantes apontam que aprender com uma finalidade real é um ponto de atração para estes, como aponta o fragmento:

> No ThinkTEd sempre surge uma oportunidade pra colocar em prática alguma habilidade, seja para lecionar, aprender uma nova linguagem, novos softwares, etc., todas essas atividades com uma finalidade real. (S02)

Os estudantes indicaram que a sua vivência no Lab os preparou para a resolução de problemas do mundo real, bem como proporcionou o conhecimento sobre novas tecnologias "[...] pude encontrar novas formas de visualizar um problema e resolvê-lo além de conhecer tecnologias que podem ser potencialmente utilizadas para resolver problemas diários (S12)", o que é reforçado por outro estudante "[...] como profissional, pude desenvolver a habilidade de analisar e identificar problemas" (S13).

As habilidades citadas, sobre a resolução de problemas, são trabalhadas como Pensamento Computacional e são essenciais para os profissionais do século XXI. Em se tratando dos profissionais que trabalham com Educação em Computação, esse requisito pode ser um pouco maior, dado que estes precisarão auxiliar outras pessoas a desenvolverem tais habilidades.

Os estudantes afirmaram que aprender sobre desenvolvimento teve impacto direto, nas habilidades de programação dos mesmos, o que serviu tanto para a área acadêmica quanto profissional, como é indicado no excerto : "[...]principalmente desenvolvimento de jogos, que fez com que eu aprendesse bastante sobre programação, que me serviu muito para a área acadêmica e profissional" (S01).

O apontamento veio de um estudante, que teve algumas dificuldades com o início de seu curso. Este passou por uma reprovação na primeira disciplina de programação, entrou para o laboratório na sequência e quando os dados do questionário foram coletados, o mesmo tinha uma colocação em um projeto de PD&I em que figurava como um dos melhores desenvolvedores.

Se observou que o processo de desenvolvimento vai além de códigos. Nos relatos, sobre as experiências vividas pelos estudantes em processo de criação de software, é possível observar que os mesmos acreditam que criar um software é um campo multidimensional, pois envolve vários campos do conhecimento, para se alçar a compreensão de quem são as pessoas que utilizarão a ferramenta, como descrito pelo estudante S05:

> [...]ter participado de uma equipe de desenvolvimento me fez ver que criar uma ferramenta não envolve só uma área para conhecimento técnico mas visualizar até depois da aplicação dela para o seu público-alvo. (S05)

A declaração do estudante demonstra que o mesmo realizou uma contextualização, a partir de suas experiências, sobre o que é esperado de processos modernos de Engenharia de Software, como *Design Thinking* ou *design* participativo, processos que inspiraram o funcionamento do ThinkTEd Lab.

Nos discursos e ações dos estudantes, é possível identificar que os mesmos valorizam o processo de aquisição de competências, que tiveram durante a sua experiência no laboratório, e a diferenciam daquelas desenvolvidas em sala de aula, mesmo em se tratando de saberes teóricos e técnicos, como tecnologia e linguagem de programação.

Os estudantes acreditam que o ThinkTEd Lab lhes proporciona desenvolvimento profissional, à medida em que os mesmos conseguem progredir na aquisição de novas habilidades, seja através do conhecimento de novas ferramentas ou, ainda, em programação de computadores. O ambiente e o trabalho em equipe parecem proporcionar aos estudantes um espaço seguro, isso lhes dá liberdade para exercitar diversas vezes, se necessário, uma mesma tarefa, como apontado na declaração :

> [...] eu entrei no ThinkTEd só sabendo mexer com ferramenta básica (pacote Office, por exemplo) e considero que com pouco conhecimento e prática em programação. Considero que tenho me desenvolvido profissionalmente, tive apoio dos meus colegas que me auxiliaram [...]. (S05)

Alguns estudantes que relataram ter pensado em desistir do curso, por conta das disciplinas de introdução à programação, apontam que, depois da participação no laboratório, sentiram-se seguros para compartilhar os seus saberes, mesmo sendo em um campo que a princípio, lhes causava certo temor. Os estudantes indicam, ainda, que o fato de estarem vinculados ao laboratório dá abertura à participação de atividades de forma voluntária, e isso ajuda no desenvolvimento de habilidades importantes, como a autonomia, além de contribuir com o trabalho comunitário que é uma das características do laboratório.:

> [...] todos os anos, eu fui voluntário no projeto Scratch, onde realizávamos cursos de programação em Scratch com alunos da UEA. Em todos os anos participando do lab, eu sempre me envolvi com eventos, programações e realização de serviços voltados pra sociedade [...] (S06).

Se identificou que os estudantes receberam apoio, para aprender a programar em diferentes linguagens de programação, no laboratório, como apontam os discursos: "Recebi incentivo para programar também (em C e C#) (S04)" e "No laboratório aprendi novas linguagens de programação, novos softwares, métodos e descobri áreas do conhecimento, ele me permitiu crescer em diversos aspectos" (S02). Os incentivos se dão de diferentes formas, todas ligadas ao aprender fazendo.

Algumas vezes, os estudantes ingressam em um time para o desenvolvimento de uma nova atividade e os colegas usam uma linguagem que ele não conhece, ele passa a estudar com os amigos para acompanhar o time. O fato dos estudantes identificarem pontos sobre o seu processo de aprendizagem, demonstra uma certa maturidade ao identificar elementos em sua trajetória acadêmica, que gera impactos em sua vida profissional.

Durante a análise dos dados coletados, se identificou diferentes habilidades que os mesmos desenvolvem em Computação. Cada estudante escolhe executar ações com as quais tem mais afinidade. Essa identificação é realizada através da participação em diferentes atividades. As áreas citadas vão desde a infraestrutura de rede de computadores, até algoritmos de aprendizagem de máquina, para análise de aprendizagem em ambientes digitais ou, ainda, a identificação de padrões em jogos, através de *Game Learning Analytics*, passando por desenvolvimento web, projetos de software, arquite-

tura de computadores, *backend* , *frontend*, entre outras áreas. O ponto comum, a todas as áreas da computação citadas, são as ações voltadas ou para Educação em Computação ou Informática na Educação.

6.2 Desenvolvimento de habilidades em Educação em Computação

Essa unidade de análise trata, especificamente, dos elementos multidisciplinares, que envolvem as ações de Educação em Computação, como a docência, teorias de aprendizagem, a pesquisa, o design de produtos e suas considerações sobre os aspectos visuais, que estão diretamente ligados ao processamento humano da informação. São consideradas como subcategorias nessa seção os códigos referentes a docência, a pesquisa, resolução de problemas e tecnologias educacionais.

A partir dos dados do questionário, foi gerada uma nuvem de palavras, que pode ser visualizada na Figura 15, que apresenta um panorama do discurso utilizado pelos estudantes, ao discutirem sobre Educação em Computação. Aparecem em destaque as palavras: pesquisa, projeto, aprendizagem, desenvolvimento, design, eventos, oficinas, entre outras. As palavras parecem demonstrar as oportunidades que os estudantes têm para o exercício da docência, bem como desenvolvimento, onde os estudantes exercem as suas habilidades, para criar soluções para Educação em Computação.

O desenvolvimento de habilidades e competências em Educação em Computação, segundo as informações capturadas, parece estar ligado, de forma prática, a três tipos de atividades que geram diferentes artefatos: *i)* a criação de objetos digitais de aprendizagem, que envolvem temas de Computação ou Pensamento Computacional de forma transversal, como é registrado na produção de artefatos dos estudantes do ThinkTEd Lab, no capítulo 5, *ii)* as ações de criação e planejamento de atividades, que envolvem a docência, que são criadas e executadas nos cursos e eventos em que os estudantes ministram aulas para aprendizagem em Computação e *iii)* as pesquisas, que têm como objetivo investigar os processos de aprendizagem e desenvolvimento, como registrado no capítulo 5, nas seções 5.1 e 5.4.



Figura 15 – Nuvem de palavras obtidas a partir dos excertos codificados como habilidades em Educação em Computação.

Se localiza a existência da unidade de análise Desenvolvimento de habilidades em Educação em Computação nas respostas ao questionário, respondido pelos estudantes membros, bem como, é possível confirmar as suas respostas, com outras fontes de dados durante a pesquisa, como a observação participante e a análise documental. Na declaração do estudante S12 é possível verificar esse apontamento:

> [...] entrei no ThinkTEd antes mesmo dele existir fisicamente, fazendo cursos de introdução à programação, realizando e participando de diversas oficinas [...] comecei fazendo estudos sobre teorias de aprendizagem, processo cognitivo etc.[...] participei do planejamento de diversas oficinas e cursos, execução de diversos eventos como Scratch Day. (S12)

No discurso do estudante S12 fica evidente a sua trajetória, pois antes que o laboratório fosse formalizado, um grupo de pessoas se dedicava, voluntariamente, à realização de projetos de extensão, que derivaram do projeto *Scratch*.

No trecho "fazendo cursos de introdução a programação, realizando e participando de diversas oficinas", S12 demonstra o seu amadurecimento quanto à aprendizagem, primeiro aprendendo, em seguida compartilhando os seus saberes, demonstra também que o mesmo passa por um processo de educação continuada, pois continua a fazer novos cursos. A sua entrada no ThinkTEd Lab demonstra um marco quanto aos estudos relacionados a pesquisa científica, de maneira formal, e coloca a aprendizagem como tema de pesquisa. A declaração enfatiza a existência das ações de pesquisa e da

prática de Educação em Computação durante o planejamento e execução de cursos, oficinas e eventos voltados para esse tema.

Os membros acreditam que a vivência, a partir das atividades de ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento vinculadas ao laboratório, lhes oferece preparo para o exercício da docência. Acreditam, também, que a faculdade (sala de aula) não lhes prepara para isso, como indicado pelo sujeito (S02):

> [...]com o ThinkTEd eu fui apresentado a campos do conhecimento que não conhecia e gostei, me deu oportunidade exercer minha função com professor ministrando várias oficinas, fazendo planejamentos, até mesmo aprender a realizar eventos e decoração[1], ele me deu estrutura e preparo pra exercer minha profissão (talvez mais do que a faculdade) [...] No ThinkTEd sempre surge uma oportunidade pra colocar em prática alguma habilidade, seja para lecionar, aprender uma nova linguagem, novos softwares, etc. [...]. (S02)

No discurso do estudante, fica claro o perfil multidimensional do profissional de Licenciatura em Computação. As habilidades de Educação em Computação tratam não só dos saberes técnicos relacionados a tecnologias, mas também dos saberes didáticos. A tarefa de docência não está isolada, está relacionada tanto aos saberes ligados à Computação, quanto aos fatores humanos de aprendizagem e à forma como esses campos se relacionam.

Os estudantes demonstram uma visão ampla sobre as habilidades e Competências ligadas à Educação em Computação

> [...] o Lab tem um grau de importância enorme tanto para minha vida acadêmica quanto para a profissional, porque conseguimos colocar em prática o que o curso oferece, e aprendemos também a nos portar como profissionais, respeito com os colegas e orientadores, o que eu acho muito importante profissionalmente, pois já nos prepara para um trabalho fora dali. (S04)

O sujeito S04 enfatiza a importância do papel do ThinkTEd em sua formação, não só de forma técnica, que é a parte ligada aos saberes teóricos trabalhados em sala de aula e colocados em prática através das atividades no laboratório, mas também no desenvolvimento de *Soft Skills*, que o estudante considera essencial para que possam ingressar no mercado de trabalho. O laboratório é visto como um ambiente de simulação,

[1] Quando promovem eventos, os estudantes realizam a decoração das salas de aula, laboratórios e auditório, bem como os corredores da instituição pelos quais os participantes deverão passar.

em diversos níveis, através do desenvolvimento de softwares, tarefas que envolvem a docência e quanto ao estabelecimento de rotinas de trabalho. Essa "simulação" é uma forma de preparação para o futuro, o mercado de trabalho.

A percepção colocada por S04 é compartilhada pela maioria dos estudantes, um excerto que pode aumentar o raio de compreensão sobre essa visão, de sentido amplo, é a descrita por S13, quando perguntado sobre quais habilidades e competências acreditava ter desenvolvido no ThinkTEd Lab, ele respondeu:

> Planejamento de abordagens que estimulem o pensamento computacional, metodologias para a apresentação de conceitos computacionais, desenvolvimentos de softwares de aprendizagem, análise de ferramentas e sistemas educacionais, habilidades em docência e habilidades como pesquisador[...]. (S13)

A visão do estudante sobre as suas habilidades e competências é ampla e multidisciplinar, o mesmo participou ativamente de ações com todos esses temas, com atividades de pesquisa, desenvolvimento, extensão e ensino. Ressalta-se, no discurso dos estudantes, as características de criação, mais do que apropriação de artefatos existentes. Um dos estudantes, quando perguntado sobre o que mais gostava de fazer no Laboratório, respondeu:

> Elaboração de artes -> fruto do meu grande interesse por design; Desenvolvimento de jogos -> gosto de todo o processo de game design; Ministrar aulas -> lecionar, mesmo ainda não sendo formado, traz uma sensação muito boa.(S14)

O estudante S14 demonstra uma multiplicidade de temas, com os quais o mesmo se identifica. As ações desenvolvidas pelo mesmo o ligam, de diversas formas, à área de educação em Computação. O estudante se dedicou a programas de mentoria de estudantes em Programação, realizando estudos para identificar dificuldades de aprendizagem na área. Também participou de times de desenvolvimento de jogos e pesquisas sobre Pensamento Computacional, se dedicando tanto às estruturas lógicas, quanto aos estudos de experiência do usuário (UX) e interface do usuário (UI), para prover uma boa experiência de aprendizagem para os usuários. O efeito de "gostar" de desenvolver as atividades, tem impactos na forma como o trabalho é executado.

As ações do ThinkTEd Lab parecem auxiliar os estudantes na compreensão do leque de opções profissionais de um licenciado em Computação, como fica claro nas

passagens: “Pois me fizeram compreender, com mais clareza, o papel do licenciando em computação” (S14), “Depois de um ano na faculdade não tinha me achado no meio do curso, nem sabia o que podia fazer como licenciado em computação.”(S02) e “Posso dizer que o laboratório me manteve no curso, se eu não estivesse no laboratório não sei bem o que estaria fazendo, mas provavelmente já teria desistido da graduação, como ocorreu com alguns colegas” (S01).

As três falas são de três estudantes, com bons índices de produtividade no laboratório, os três apontam que puderam conhecer e gostar das ações de Educação em Computação, a partir das ações práticas em que participaram da execução.

Diferente das ações que são puramente de Computação, as que envolvem Educação em Computação têm resultados diferentes, demoram mais tempo para que se perceba mudanças, e pensar no usuário é essencial, como descreve o estudante S13, quando perguntado sobre que atividade desenvolveu no ThinkTEd Lab que que mais lhe agradou:

> Planejamento de eventos, me agradava em identificar os problemas, pensar no público alvo e planejar as abordagens para que os participantes tivessem a melhor experiência durantes os eventos (S13).

O discurso do estudante demonstra maturidade, ao definir que a preparação de um trabalho de docência exige que se enxergue o cenário, as pessoas envolvidas, para então se propor uma solução, e coloca o seu papel como um meio para alcançar um fim, fazer com que o público tenha uma boa experiência para, com isso, se sentir aberto à aprendizagem. Essa experiência foi construída através da preparação de oficinas, cursos e eventos, pois, tudo começa da discussão de um problema. No caso das oficinas de programação, por exemplo, dependendo da faixa etária, as atividades e recursos didáticos utilizados são diferentes.

As falas dos estudantes evidenciam que o desenvolvimento de habilidades de Educação em Computação (EduComp) não se dá de forma puramente teórica e isolada do mundo real. As atividades práticas, para o desenvolvimento dessas habilidades, são mais complexas do que o desenvolvimento de habilidades em Computação, pois se trata da relação entre o conhecimento, sua representação e as estruturas cognitivas das pessoas envolvidas nesse processo. Essa unidade de análise está diretamente ligada ao

desenvolvimento de *Soft Skills*, possui, também, relação com processos de desenvolvimento de softwares, que são centrados no usuário, portanto, ligada às Habilidades em Computação.

6.3 Desenvolvimento de *Soft Skills*

Essa categoria de análise é a que conta com o maior número de subcategorias. No processo de análise de dados dessa pesquisa, foram localizados comportamentos e ações que podem ser classificados como *Soft Skills*.

É possível identificar que o desenvolvimento de *Soft Skills* é um fator importante, para o aperfeiçoamento técnico e científico dos estudantes, bem como causa impacto positivo no amadurecimento acadêmico e profissional dos mesmos. Essa habilidade está ligada à abertura dos estudantes no que diz respeito à realização de ações, ou seja, o quanto as pessoas estão dispostas a realizar determinada atividade.

6.3.1 Trabalho em equipe

O **trabalho em equipe** é algo emblemático para os membros do ThinkTEd Lab. A colaboração é um dos elementos incentivados pela Metodologia do lugar, isso fica evidente através das publicações acadêmicas, do gerenciamento de projetos de extensão, que mesmo tendo apenas um estudante bolsista podem contar com a ajuda de seus colegas, de forma voluntária, bem como da promoção de eventos, que são organizados de forma colaborativa.

A visão sobre o trabalho em equipe aparece na fala dos estudantes. A partir dos trechos codificados nessa categoria, foi criada uma nuvem de palavras que pode ser visualizada na Figura 16, em que a palavra que mais se sobrepõe é "equipe", seguida de trabalho, amigos, projeto, desenvolvimento e profissional. A observação superficial da nuvem permite ter uma ideia sobre o grau de importância e as relações que são estabelecidas, nesse âmbito, pelos estudantes.

Quando ingressam no laboratório, nem todos os membros estão abertos ao



Figura 16 – Nuvem de palavras extraída a partir dos excertos codificados como Trabalho em equipe.

trabalho em equipe. Alguns demonstram dificuldade de integração, inicialmente, como mencionado por um dos egressos do Lab:

> [...] não sou muito fã de longas reuniões mas sei que são importantes [...] foi extremamente importante para minha formação profissional e acadêmica, aplico tudo que aprendi durante meu trabalho e academicamente [...] o que eu mais gosto no ThinkTEd [...] é da colaboração entre os colegas (S07).

A declaração indica que não havia uma pré-disposição para interações, mas que isso foi construído paulatinamente. A experiência com equipes, cujos membros não apresentam o mesmo nível de comprometimento, pode gerar certas barreiras com relação à importância de trabalhos em equipe, esse era o caso do S07. Desconstruir essa ideia precisou de tempo e experiências boas, até que se chegasse ao reconhecimento da importância do trabalho colaborativo, para o seu desenvolvimento acadêmico e profissional.

No excerto "[...] os amigos contribuíram muito para manter a vontade e motivação de continuar o curso. Um outro motivo foi de adquirir mais conhecimento de forma colaborativa" (S09). Esse recorte pertence à pergunta sobre os motivos que levaram o estudante a entrar para o ThinkTEd Lab. Fica evidente, que o mesmo pensou em desistir do curso e os amigos exercem uma função muito importante para gerar engajamento,

através da motivação, para que o mesmo continue a estudar, como os amigos iriam participar do laboratório, gostariam de manter a convivência.

A confirmação de que o papel dos amigos não está apenas no âmbito da vida pessoal, é visível na sequência da fala anteriormente descrita "Um outro motivo foi de adquirir mais conhecimento de forma colaborativa" (S09). A referência à colaboração transparece a crença de que o estudante tem preferência pelo trabalho em pares, a ponto de considerar um aliado para gerar motivação intrínseca. A inscrição do estudante, para participar do Laboratório, demonstra uma abertura ao trabalho em equipe, o que é reafirmado com o seu discurso e com a sua participação em tarefas como desenvolvimento, pesquisa, ensino e extensão.

Nos discursos:

> [...] gosto da interação com colegas, dos trabalhos voluntários, das pesquisas, dos projetos de extensão. Tem um grau de importância enorme tanto para minha vida acadêmica quanto para a profissional[...] O que eu mais gosto no ThinkTEd Lab são as pessoas (S04).

Na fala do estudante fica evidente a existência de laços afetivos, essa relação pode favorecer a execução dos trabalhos em equipe. Esse sentimento é compartilhado por um outro estudante que afirma:

> O que eu mais gosto no ThinkTEd Lab é o Bate papo na hora do café, viradão para escrever um artigo ou trabalho de final de período, varias pessoas reunidas em prol de aprender um conteúdo para uma determinada matéria, Oficinas para aprendizagem de uma nova ferramenta, as pessoas. Amigos (S05).

O estudante também reforça a importância que as *pessoas* do ThinkTEd Lab têm para si, bem como enumera as ocasiões em que se é possível identificar a existência e a importância do trabalho em equipe, que nem sempre estão relacionadas às tarefas específicas ligadas aos seus trabalhos no laboratório.

O discurso do estudante faz uma referência direta às vezes em que os mesmos passaram noites no laboratório para finalizar alguma tarefa, sendo ela obrigatória, no caso das tarefas da faculdade, ou não, no caso da organização de eventos, ou, ainda, finalizar algum trabalho que conta com um prazo limitado. Nessas ações, é possível identificar o nível de engajamento dos estudantes e o quanto eles, como equipe, estão motivados com a execução das atividades.

Ressalta-se que, em muitos casos, os estudantes ajudam uns aos outros, sem estarem oficialmente ligados ao trabalho em questão. Os estudantes mais experientes auxiliam aqueles com menos experiência na execução de experimentos, problemas com códigos, em revisões de artigos e outras coisas em que não estão diretamente ligados pela formalização do trabalho.

6.3.2 Vontade de aprender

A **Vontade de aprender** é um ponto que merece atenção, em se tratando dos estudantes do ThinkTEd Lab, considerando que os mesmos têm diferentes dinâmicas para gerar motivação para aprender coisas novas, que vão além das requisições de sala de aula. Uma visualização das palavras que envolvem os fatores de motivação pode ser vista na Figura 17, em que se observa a emergência dos termos aprender, conhecimento, pesquisa, habilidade, profissional, trabalho, participar, entre outras. Isso dá uma ideia sobre o discurso utilizado pelos estudantes, para expressar suas percepções, que indicam sua vontade e disposição para aprender.



Figura 17 – Nuvem de palavras extraída a partir dos excertos codificados como vontade de aprender.

Essa vontade se identifica na fala do estudante "Eu queria me aprofundar em atividades do meu curso e aprender mais sobre Design e Programação" (S05). A univer-

sidade não oferece o curso de *Design* e a grade do Curso de Licenciatura em Computação não conta com disciplinas ligadas ao design visual, mas o Lab oferece cursos de curta duração, para que seus membros conheçam um pouco mais sobre a área, sempre no contexto de processamento humano de informação.

A dinâmica do Lab parece motivar os estudantes a terem novas experiências de aprendizagem, como se identifica na fala: "Percebi que poderia aprender muito sobre pesquisa e ciência caso entrasse e isso me motivou a ingressar nele" (S10) e, reforçado por outro estudante, "pois eu tive um forte relacionamento com a pesquisa e desenvolvimento [...] podendo ter a chance de errar e aprender com os erros". (S01). É observável nas declarações dos estudantes que os mesmos apreciam formas de aprender, que não são usuais em sala de aula, como o processo científico de uma pesquisa ou aprendizagem prática.

A aprendizagem de novos temas parece ser vista como um desafio em alguns casos "[...] eu tive que aprender a utilizar novas ferramentas em cada projeto que me envolvi, tive que me reinventar para criar algo novo e também tive que me adequar ao trabalho em equipe" (S02). Na fala do estudante ele aponta que, além dos desafios técnicos envolvidos no processo de aprendizagem, existem os aspectos humanos envolvidos, que podem ser desafiadores, como o trabalho em parceria. O discurso relacionado à sua reinvenção demonstra uma perspectiva de mudança, que é contínua, pois está atrelada às experiências do sujeito, que considera precisar ter uma nova aprendizagem a cada nova oportunidade, que se dá através de sua participação em projetos.

A vontade de aprender parece ser impulsionada, também, por características ligadas ao auto gerenciamento, como a proatividade e o comprometimento, como apontado na declaração:

> [...] o laboratório sempre me mostrou que devemos fazer nosso melhor e eu acabei levando isto para todas as áreas da minha vida, na acadêmica me ajudou a passar nas matérias, desde que entendi a importância dessa lição não reprovei mais, na vida profissional as habilidades que adquiri no ThinkTEd me fizeram ter destaque. (S01)

É possível que a vontade de aprender esteja ligada às características do ambiente, como as parcerias estabelecidas e a filosofia de sempre executar um bom trabalho. Os estudantes reforçam a ideia de que são representantes do Laboratório, esse fato só tem

importância graças ao valor que os mesmos atribuíram aos trabalhos executados, que recebem reconhecimento interno, por parte de seus colegas, e externo, por parte da comunidade, durante a execução das atividades.

6.3.3 Comunicação

A **Comunicação** é uma das habilidades que os estudantes parecem ter oportunidade de desenvolver durante as suas atividades ligadas ao ThinkTEd Lab. Assim como as demais, essa habilidade não se desenvolve de forma isolada, ela tem uma forte ligação com as oportunidades que existem, através da realização de projetos em equipe.

Uma boa comunicação possibilita uma boa execução de atividades, seja ela oral ou escrita, bem como evidencia se um time tem uma boa dinâmica de trabalho ou não. É possível observar esses pontos nas falas "o que mais gosto no ThinkTEd é [...] a sintonia e comunicação entre os membros" (S01) e "O lab me ajudou a me desenvolver até nas relações interpessoais, saber me comunicar melhor [...]" (S05).

Os estudantes informam que tiveram oportunidade de melhorar essas habilidades com os trabalhos executados no Lab. O que é subtendido em seus discursos, que descreve o papel da sua participação no Lab no desenvolvimento de habilidades e competências sociais. O trabalho em equipe pressupõe a troca constante de informações, tanto para o bom desenvolvimento do projeto, quanto para aprender coisas novas, como é reforçado pela fala "tive apoio dos meus colegas na qual me auxiliaram a fazer pesquisas, explorar ferramentas de design [...] (S05).

O estabelecimento de uma comunicação, entre os pares, pode ter uma conexão com a motivação para aprender, uma vez que uma boa comunicação permite que o estudante possa tirar suas dúvidas, com os seus colegas, e a percepção de que existe, de fato, uma compreensão gradativa sobre o tema, pode impactar na motivação para continuar estudando.

Quando perguntados sobre quais habilidades haviam desenvolvido, com o incentivo de sua participação no Lab, entre as respostas, se destacam: "Uma melhor desenvoltura na oratória,[...] dinâmica de apresentação e produção de material para

cursos e oficinas que participei (S15), "Outras habilidades desenvolvidas foi a de se relacionar com outras pessoas, melhorando assim a minha habilidade interpessoal" (S11) e "[...] além é claro de aspectos mais comportamentais mesmo, como saber se relacionar com pessoas com opiniões diferentes das minhas" (S10). O discurso dos estudantes deixa clara a importância que atribuem à habilidade de estabelecer uma boa comunicação, como parte do seu desenvolvimento pessoal e, também, como um exercício de liberdade ao espaço do outro, com pensamentos diferentes.

A percepção dos estudantes sobre a comunicação científica, também aparece na fala dos estudantes "Não tinha prática na escrita científica, e recebi muitas dicas dos meus colegas e orientadores, na qual me auxilia e auxiliou para desenvolver projetos de pesquisas bem como a publicação de [...]artigos" (S05) e "incentivo em pesquisar, desenvolver coisas que envolvam um mundo científico gigante e cheio de possibilidades, minha visão expandiu tanto em sala de aula quanto profissionalmente" (S16).

A declaração dos estudantes deixa claro que, o desenvolvimento de habilidades de comunicação científica, tem impactos em outras áreas de sua vida. Os estudantes reconhecem a importância desse tipo de comunicação e citam os possíveis cenários, como o universo científico. Se identifica, ainda, os benefícios do desenvolvimento dessa habilidade, dentro e fora de sala de aula.

6.3.4 Resolução de problemas

Se observou, também, que os estudantes desenvolveram a habilidade de **Resolução de problemas** em diversas esferas. Durante a realização dos eventos, os estudantes enfrentam diferentes situações, que pedem a rápida tomada de decisões para melhor resolver os problemas apresentados, isso ocorre desde o planejamento até a execução da ação, como indicado : "Planejamento de eventos, me agradava em identificar os problemas, pensar no público alvo e planejar as abordagens para que os participantes tivessem a melhor experiência durante os eventos" (S13).

O processo de resolução de problemas envolve diversas variáveis, o estudante indicou que, para ele, tem mais importância, o Público Alvo. Pois, em se tratando de

Educação em Computação, é uma variável essencial, pois define diversos parâmetros para a abordagem pedagógica que será definida. Exercitar o processo de projetar abordagens de aprendizagem para educação em computação, para diversas faixas etárias, permite ao estudante adquirir experiência na resolução de diferentes problemas, pois cada público tem suas especificidades, o que pede o uso de abordagens diferentes.

Se identificou também que, segundo a percepção dos estudantes, as formas de enxergar um problema podem ter impacto em sua resolução, ideia compartilhada como se observa na declaração: "pude encontrar novas formas de visualizar um problema e resolvê-lo além de conhecer tecnologias que podem ser potencialmente utilizadas para resolver problemas diários" (S12). Na fala do estudante, se identifica que o mesmo enxerga o processo de resolução de problemas como uma enriquecedora jornada, que proporciona muitas possibilidades, desde a sua compreensão até a sua resolução. Muitos elementos podem ser envolvidos nessas situações, como a pesquisa, os instrumentos de trabalho, as relações de conhecimento, tecnologias, etc. Esse conjunto de informações e processos, permite que o estudante abstraia novas possibilidades de uso para as suas descobertas.

O processo de resolução de problemas não se dá de forma solitária, como indicado pelo estudante: "O que eu mais gosto no ThinkTEd Lab é a forma de trabalho onde podemos buscar cada vez melhorar nossas habilidades além de ter o acompanhamento das orientadoras para solucionar problemas" (S12). Na fala do estudante se identifica o suporte dos professores no processo, que não está dissociado das ações do estudante, mas faz parte do processo de melhoria, no qual resolver problemas faz parte de seu crescimento, à medida que recebe orientação durante a jornada pessoal de aquisição de habilidades.

Durante o desenvolvimento de suas atividades, os estudantes sempre estão dispostos a resolver os problemas que se apresentam, de acordo com as habilidades que possuem naquele momento.

Nos processos de desenvolvimento de jogos educacionais, se observa que os problemas computacionais são resolvidos com diferentes estruturas algorítmicas e tecnológicas, isso está ligado ao nível de amadurecimento do estudante/equipe com

relação a esses temas. Por isso, existem jogos criados em *Scratch*, *Construct* e *Unity* com diferentes abordagens internas. O processo de desenvolvimento dos jogos também passa por mudanças constantes, de acordo com a aquisição de novas competências.

6.3.5 Criatividade

O desenvolvimento de habilidades, relacionadas à **Criatividade**, é observável durante a participação dos estudantes nas atividades do ThinkTEd Lab, bem como são reconhecidas como importantes para os mesmos. Uma visualização das palavras, extraídas a partir do discurso dos estudantes, codificadas como Criatividade, pode ser vista na Figura 18, em que se observa a emergência dos termos ideias, projeto, pesquisa, gosto, jogos, trabalho, entre outras. A imagem transmite um pouco da ideia, sobre a percepção dos estudantes, sobre o laboratório ser um espaço criativo.

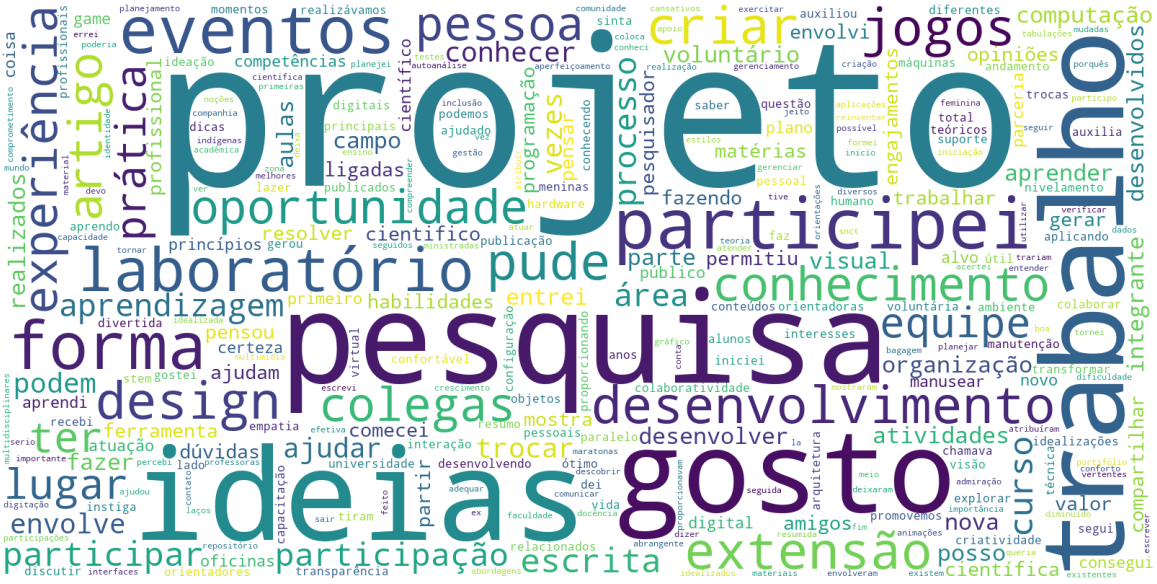


Figura 18 – Nuvem de palavras extraída a partir dos excertos codificados como Criatividade.

Na fala “O ThinkTEd Lab é um lugar ótimo para trocar ideias, bem como ajudar ou ser ajudado com diversas coisas (conteúdos de matérias, opiniões pessoais, etc)” (S03), o estudante define o Lab como um ambiente propício à troca de ideias, o que remete à noção de um espaço livre de amarras, criativo, em que os estudantes se sentem à vontade para estabelecer uma relação de trocas intelectuais. As opiniões pessoais, na

fala, não estão dissociadas de sua vida acadêmica e profissional, à medida em que os mesmos se sentem seguros para compartilhar informações com seus pares.

Essa percepção é compartilhada por outro estudante que afirmou : "O que eu mais gosto no ThinkTEd Lab[...] envolve a troca de ideias" (S15), o que indica que essa é uma qualidade apreciada pelos estudantes. A criatividade é o resultado de vários fatores, entre eles diferentes experiências, como descrito no excerto:

> O ThinkTEd é um laboratório que tem amigos e colegas que podem compartilhar conhecimentos, experiências, trocar ideias que faz com que eu me sinta em um lugar confortável, me instiga a explorar minhas habilidades e conhecer áreas de pesquisa e desenvolvimento de uma forma voluntária e às vezes até divertida. (S05)

Na fala do estudante, se observa que o mesmo indica os elementos que podem ser tidos como estruturas condicionantes para que ele considere esse espaço (das relações) criativo. Para o estudante, a sensação de segurança é importante para o seu desenvolvimento pessoal, pois um bom ambiente lhe permite ter liberdade para trocas com seus pares, sem medo de julgamentos.

Essa troca de ideias desencadeia a formalização de planos, que se propõem resolver determinados problemas, seja no desenvolvimento de um software, na criação de um plano de aula ou na condução de um processo de análise de dados. Os processos criativos podem ser motivadores, à medida em que permitem que as pessoas explorem suas habilidades a partir de suas descobertas.

O espaço permite o desenvolvimento da criatividade, como diz o estudante "Outras habilidades desenvolvidas foi [...] a minha habilidade interpessoal, minha criatividade e de organização" (S11). Nas falas dos estudantes se observa que os mesmos não percebem a criatividade como algo isolado, ela sempre aparece atrelada a um contexto, como é observável na fala : "[...]e gosto de pensar que posso criar algo a partir de minhas ideias e gerar engajamentos e valor cientifico" (S16). O estudante se sente capaz de ter uma criação que irá gerar efeitos no cenário científico, isso demonstra que o mesmo se sente auto-motivado, pela sua possível criação, e não descarta a possibilidade de fazer algo inovador, mesmo que ainda se enxergue na posição de estudante.

Os estudantes acreditam que o processo de desenvolvimento de software lhes proporciona espaços para criatividade. Ao serem perguntados sobre como o processo de

desenvolvimento de software lhes agregou conhecimentos, se identificaram as seguintes respostas: "[...]por ter a oportunidade criar algo meu e transformar minhas ideias em algo visual e útil" (S16), a fala do estudante reforça a vontade que os mesmos têm em dar forma as suas ideias, algo em que participaram efetivamente de todas as fases.

A posição de S16 é reforçada por outro estudante, que afirma: "[...]e as trocas de ideias durante a ideação e desenvolvimento da ferramenta" (S15), em que se observa a importância dada às trocas de ideias, nas fases de desenvolvimento. Nesse processo, os estudantes têm muitas trocas, desde o levantamento de requisitos até a criação e aplicação dos testes. As interações são ricas oportunidades para aprendizagem.

É possível que os estudantes precisem de liberdade e experiência, para que possam desenvolver a criatividade, algo que não é tão simples de se obter em sala de aula, é o que se abstraiu das afirmações: "me permitiu ter várias experiências dentro e fora da universidade, conhecendo pessoas, desenvolvendo ideias, aplicando conhecimento teóricos na prática" (S06) e:

> O ThinkTEd Lab é [...] Assume também um papel de complemento do curso de Licenciatura em Computação, visto que os objetivos são os mesmos. Contudo, por não limitar-se à isso, permite uma liberdade maior para a criatividade (S14)

Os estudantes pontuam sobre fatores que influenciam no processo criativo, que envolvem colocar as suas ideias em prática, bem como dividem as ações do laboratório e de sala de aula. Ao analisar a produção dos estudantes, é possível perceber que se tratam de trabalhos em diferentes contextos e formas, com muitas experiências diferentes envolvidas, desde os temas diferentes que desenvolvem para ministrar aulas e promover eventos, a cada ano, durante o *Scratch Day*, aos temas dos jogos que são desenvolvidos.

6.3.6 Engajamento

Os estudantes defendem que o ThinkTEd Lab tem a capacidade de causar **Engajamento**, sobretudo através da execução de atividades que lhes proporcionem espaços de aprendizagem. Em resposta à pergunta sobre quais habilidades desenvolveram,

incentivados pelo ThinkTEd Lab, um estudante respondeu: "Bem o espirito coletivo, a vontade de mudar o mundo, procurar sempre estar entregando o máximo em todas as atividades" (S09). É possível identificar que o mesmo se sente incentivado a fazer o possível para cumprir com as tarefas que lhe cabem, mas estas não têm um caráter puramente numérico, elas têm um compromisso social com a comunidade e com a sua equipe de trabalho.

Essa percepção parece ser compartilhada por outro colega, que disse: "Tenho muitos irmãos e irmãs que a qualquer momento podem estar disponíveis para te ajudar (mesmo que sejam em tarefas que parecem impossível de se fazer, eles ajudam a fazer em uma madrugada)" (S11). Na exposição dos estudantes, é possível identificar que os mesmos não medem esforços para que as tarefas sejam executadas, saber que podem contar uns com os outros parece oferecer um ponto de suporte seguro aos membros.

Se identifica esse engajamento também na motivação para ingressar no Lab. Em resposta à pergunta sobre o que o havia motivado a ingressar no Lab, ele respondeu: "A vontade de aplicar na prática todo o conhecimento adquirido, se especializar ainda mais e pôr fim os novos desafios" (S08). O estudante demonstra vontade em realizar ações, que lhe permitam adquirir novos conhecimentos, a partir da práxis, e se sente aberto a novas experiências, que podem não caber no âmbito da sala de aula.

O engajamento parece ser motivado de diferentes formas, como mostrado na citação:

> [...] a coisa que menos gosto é que ele me obriga a sair da minha zona de conforto (o que é extremamente importante), muitas vezes somos apresentados a novos desafios e coisas para aprender e eu como uma pessoa insegura em campos desconhecido fico extremamente desconfortável em novos caminhos, porém como nunca estou sozinho nós seguimos e no final tudo dá certo.(S02)

O estudante pontua que o Lab, de alguma forma, proporciona novas experiências e que, mesmo com medo, ele prossegue na execução das atividades, que essa retirada da zona de conforto pode prover experiências enriquecedoras, que poderiam deixar de ser vividas caso os mesmos não fossem motivados a vivenciá-las.

6.3.7 Empatia

A **Empatia** parece estar presente nas habilidades, cujo desenvolvimento os estudantes indicam ter tido influência a partir de sua participação no ThinkTEd Lab. Os estudantes se mostram empáticos entre si, na convivência diária, e, também, quando precisam lidar com outras pessoas, em apresentações, avaliação de software em escolas ou ministrando aulas.

É possível identificar que a empatia é uma habilidade com a qual os estudantes têm uma identificação, como é observável nas falas: "No laboratório o que mais gosto é da amizade entre os membros, todos se entendem e tem um boa sintonia [...]" (S01) e "[...] Eu gosto como as pessoas estão dispostas a ajudar uns aos outros mesmo que nem sempre entendam muito do problema em si, mas pela questão de empatia" (S05).

Os laços estabelecidos durante a realização de atividades é reforçado pela convivência diária, um dos momentos do dia, apontado pelos estudantes como importante para possibilitar trocas, é a hora do café, o momento em que todos se reúnem e conversam, brincam uns com os outros, bem como compartilham ideias sobre trabalhos ou problemas que estão enfrentando.

Na visão dos estudantes, o Laboratório é um espaço de trabalho diferenciado, o que traz novas possibilidades, como descrito no discurso:

> O ThinkTEd Lab é uma segunda família para mim, é diferente de qualquer ambiente profissional ou acadêmico que já tive a oportunidade de participar, um ponto positivo, pois, faz a pessoa querer sempre estar ali, a maneira que as coisas funcionam dentro do laboratório o espirito de equipe, reunir os amigos para um bate papo na hora do café, cada um se ajuda, esse ambiente faz com que, ao me ver, a pessoa se sinta confortável para pesquisar e buscar o que mais lhe interessa (S09)

O discurso é de um estudante que trabalhou em alguns lugares e realizou estágios, tanto na área de computação, quanto de Educação em Computação (em escolas). O mesmo pontua que as conexões estabelecidas, no âmbito do laboratório, extrapolam os vínculos acadêmicos, ele considera o Lab um espaço familiar. Essa concepção sobre o ambiente está relacionada aos vínculos estabelecidos, que pressupõe uma relação empática entre os membros. Essas associações afetivas geram *paixões* no desenvolvimento das atividades, como pode ser visto no excerto:

> [...] por conta de todo o envolvimento que temos no Think, acabamos passando nossos conhecimentos um para o outro, criando assim um ciclo de repasse da informação, onde o maior resultado disso são os produtos, publicações e eventos que realizamos, que é um dos principais pontos do nosso lab, e é o que eu mais gosto, pois retrata a nossa filosofia de ajudar o próximo, e crescer com base no que queremos aprender. (S06)

É possível identificar que o estudante corrobora o que foi dito anteriormente, pelo seu colega, e adiciona novas informações, indicando que a sincronia entre as pessoas tem influência na construção do conhecimento. Ou seja, os estudantes constroem uma relação de colaboratividade, para tudo. Os veteranos ajudam os mais jovens, ou quem tem mais conhecimento ajuda aquele que está aprendendo. Esse repasse de conhecimento, se dá de forma cíclica, ou seja, um ingressante em 2017 por exemplo, dá aulas pára os calouros de 2018, e as duas turmas promovem ações para a comunidade, e isso gera um compartilhamento de saberes.

Nas duas exposições anteriores é identificável que, o fato das pessoas se sentirem bem e seguras, é um reflexo das relações internas, no ThinkTEd Lab, construídas, e tem impacto direto na sua autoconfiança, no que diz respeito à construção pessoal de conhecimento de forma autônoma.

6.3.8 Auto-gerenciamento

Em se tratando de **Auto-gerenciamento**, se identificou um conjunto de características, nas ações dos estudantes, ligadas à sua participação no ThinkTEd Lab. A habilidade de auto gerenciamento está relacionada, nesse caso, à autonomia, liderança, proatividade e comprometimento.

O grau de liberdade que os estudantes possuem no laboratório parece ter influência sobre como os mesmos se sentem quanto a escolher o que estudar, bem como na segurança de se sentir capaz de fazer a seleção do tema "ao me ver, a pessoa se sinta confortável para pesquisar e buscar o que a lhe mais interessa" (S09). A natureza da dinâmica em sala de aula não permite que os estudos, de diferentes temas, sejam aprofundados por diferentes pessoas, pois isso é uma escolha pessoal e faz parte dos estudos extra classe.

Mas, no laboratório, o estudante conta com tempo e suporte para conseguir escolher algo de seu interesse para se aprofundar. Isso auxilia no processo de construção de autonomia, à medida em que o mesmo se desenvolve, como descrito nos discursos: "Manter os membros sem limite de tempo máximo de permanecia merece destaque também, porque o estudante passa a se desenvolver ao longo do tempo" (S10). Essa frase também tem ligação com a Filosofia de muitos laboratórios da UEA-EST, que têm estudantes em laboratórios por espaços limitados de tempo, uma vez que entram para participar de um único projeto, normalmente com duração de um ano.

Algumas estruturas favorecem a aquisição dessas habilidades, uma delas é o compartilhamento de informação de forma cíclica, e isso é reconhecido pelos mesmos "[...] por conta de todo o envolvimento que temos no Think, acabamos passando nossos conhecimentos um para o outro, criando assim um ciclo de repasse da informação [...]" (S06). Ao ter a responsabilidade de compartilhar os saberes, os estudantes assumem um compromisso com os seus colegas, de maneira proativa e voluntária. Observa-se, também, a vontade de sempre executar uma tarefa corrigindo falhas, caso tenham ocorrido em uma aplicação anterior, como se observa nas oficinas do *Scratch Day*, por exemplo, em que todos se empenham para realizar um evento melhor do que no ano anterior.

Quando perguntados sobre que habilidades desenvolveram, no âmbito de sua participação no ThinkTEd Lab, dentre as respostas se destacam: "Trabalho em equipe, pró-atividade, organização, pontualidade, responsabilidade, liderança, leitura, desenvolvimento de sistemas (web e softwares), modelagem de sistemas, fazer café" (S12) e "Refletir sobre minha decisão e seu impacto, perfeccionismo (quando realmente necessário), comunicar-se bem, ter empatia, trabalhar em grupo, liderança, saber ouvir, saber como pesquisar e não desistir"(S01).

Os estudantes destacam *Soft Skills* e, entre os pontos destacados, são perceptíveis as características ligadas à habilidade de auto-gerenciamento. Os estudantes colocam habilidades técnicas e não técnicas no mesmo patamar, isso indica que reconhecem a importância do desenvolvimento de *Soft Skills* para sua formação pessoal.

Não existem momentos específicos pensados para que se desenvolvam habilida-

des de *Soft Skills*, mas a execução de atividades, que os profissionais de Licenciatura em Computação devem fazer no mundo real, cria as oportunidades para ter experiências práticas, que levam ao desenvolvimento de tais habilidades. Mesmo os estudantes sendo expostos a certo número de acontecimentos, esse processo não se dá de forma imediata, ele precisa de tempo, dedicação e, às vezes, de interferências, como mudanças de estratégias, para se chegar a execução da atividade da melhor forma possível.

6.4 Licomp e o futuro profissional

Com o objetivo de compreender o que os estudantes, membros do ThinkTEd Lab, esperam do futuro em âmbito profissional, após considerarem as suas experiências na Universidade, se analisou algumas perguntas respondidas por eles, no questionário, o que permite vislumbrar as suas aspirações.

Se perguntou aos estudantes o que eles pensavam que a sociedade esperava de si como licenciados em Computação e o que eles esperavam de si. De forma geral, as ideias colocadas nos dois pontos são divergentes. Os estudantes acreditam que a sociedade, de forma geral, não conhece as potencialidades do curso, por isso tem uma ideia errônea do que seria a sua função, como indica a fala : "Pessoas que não conhecem licenciatura em computação? se sim, Formatador de PC, sabe criar planilha no Excel e sabe mexer com Power point ;'(" (S03) e corroborado pelo estudante S06:

> As pessoas não reconhecem o nosso curso em si, ainda não somos reconhecidos e valorizados no mercado como Licenciados em Computação, pelo menos não na nossa região. Somos até contratados ou convocados para assumir vagas como profissionais da área de "computação", mas dizer que a sociedade vê a LC como algo de fato necessário, é algo pelo que nós estamos lutando. (S06)

Essa visão estereotipada, por vezes, é o que recebe os estudantes na Universidade, e os acompanha por um tempo, mas eles parecem dispostos a criar uma nova visão sobre isso.

> Muitas pessoas tem o preconceito de que a pessoa que é professor de computação só ensina como utilizar pacote office e fazer manutenção de computadores, então é isso que eles esperam, acho que nosso objetivo como uma nova geração de licenciados é mostrar o que realmente

> fazemos, os impactos que podemos fazer na sociedade, quebrar esse estereótipo e então a partir daí as pessoas esperarão ver pessoas capazes de introduzir tecnologia nos mais diferentes campos, promover e potencializar a aprendizagem através dela e desenvolver ainda mais o campo da educação. (S02)

Esse "preconceito" descrito pelo estudante, é reportado pelos mesmos em diversas conversas informais, inclusive por parte de professores que ministram aulas no curso, e isso é, considerado por eles, um fator de desmotivação. Os estudantes reconhecem ainda, que o fato das pessoas não conhecerem o curso, faz com que gere uma desvalorização do seu papel: "As pessoas não reconhecem o nosso curso em si, ainda não somos reconhecidos e valorizados no mercado como Licenciados em Computação, pelo menos não na nossa região." (S15).

A ideia discutida pelo estudante anterior, é corroborada por um colega, que aponta que esse fato se reflete na escola, e, com isso, causa certo prejuízos:

> Acredito que ainda há uma definição errada sobre o licenciado em computação como um profissional que permite que seu alunos façam uso de um computador para o que quiserem (essa foi uma experiência que tive no PIBID 2019 em uma escola em que equipamentos foram perdidos por não serem utilizados) [...] (S14).

Entre todos os estudantes entrevistados, nenhum deles indicou que o fato de não serem reconhecidos pela sociedade geraria a vontade de desistir do curso. Nas suas falas e nas conversas, durante a observação participante, os estudantes indicaram se sentir discriminados, em alguns momentos, na Universidade e pelo seu curso, mas isso parece ter sido superado pelas suas ações.

Quando perguntados sobre o que esperam de si, como licenciados em Computação, as respostas refletem o que preconiza o MEC (Ministério da Educação), sobre a função do licenciado, como descrito a seguir :

> O que eu espero é um profissional capaz de identificar problemas e formular soluções dentro da computação, analisar sistemas e ferramentas computacionais de aprendizagem, desenvolver ferramentas de aprendizagem, planejar abordagens para o estímulo do pensamento computacional em todas as idades, desenvolver soluções para a integração da informática em todos os níveis da educação e em todas as disciplinas, além da capacidade para ministrar ou gerenciar disciplinas relacionadas à computação. (S13)

O estudante pressupõe o desenvolvimento de habilidades tanto na área de Educação, quanto de Educação em Computação. A segurança em se colocar como tendo habilidades, em todas as áreas indicadas, denota o desenvolvimento das *Soft Skills*, indicadas na seção 6.3. O estudante reforça o papel que os licenciados podem ter na promoção do desenvolvimento do Pensamento Computacional.

O que é corroborado por outro estudante:

> Eu vejo que um profissional licenciado em computação é um profissional capacitado para estar em qualquer área ligado a computação e tecnologia, pois o mesmo deve sanar problemas ligados a tecnologia, deve construir ferramentas para aprendizagem e pode escolher a área que mais lhe agrada [...] (S09)

A fala do estudante reflete uma das discussões constantes no laboratório, de que o licenciado pode ocupar o espaço que ele quiser, pois a grade do seu curso é multidisciplinar, o que possibilita ao estudante escolher um dos campos e se especializar.

Os estudantes indicam, ainda, que o laboratório é um espaço de desenvolvimento de habilidades e competências, um dos membros indicou que esperava de si, como profissional, compartilhar os seus saberes no futuro "Que possa levar o que eu aprendi no curso/laboratório adiante" (S14). Colocar o Laboratório ao lado do curso, indica o grau de importância que é atribuído aos dois ambientes, o que corrobora o que foi comentado por outros estudantes, de que o ThinkTEd Lab é o espaço para colocar em prática os saberes teóricos obtidos no curso e dar sentido a eles.

Em se tratando do que fazer no futuro, os estudantes se mostram abertos a diferentes situações, embora pareçam acreditar que exercer a docência seja um trabalho de maior complexidade. É possível identificar na declaração de um dos sujeitos, em que se considera três campos como atuação futura :

> Espero ser uma boa professora futuramente (quando tiver a oportunidade de dar aulas), e conseguir passar meus conhecimentos de uma forma boa para todos os alunos. Mas também espero continuar na área da pesquisa e do desenvolvimento, como estou nos dias de hoje.(S05)

Quando perguntados sobre o que gostariam de fazer como profissionais, no futuro, são indicados como área de trabalho: Desenvolvimento, Docência, Pesquisa e Infraestrutura. Sendo que desenvolvimento e docência empatam com 12 opções cada,

isso se deve ao fato de que todos os estudantes apontaram mais de uma possibilidade de atuação.

As respostas dos estudantes contemplam a utilização dos operadores lógicos e/ou, como pode ser visto em algumas respostas, "Desenvolvimento e futuramente docência" (S01) , "Pesquisa, desenvolvimento e docência" (S04), "Desenvolvimento Web e Docência" (S12), "Estou decidindo entre desenvolvimento e docência, ou até ambos" (S05). Os estudantes acreditam que, para exercer o papel de docente, precisa de amadurecimento, esse pode ser o motivo pelo qual apontam o desenvolvimento como primeira opção, um outro fator, que influencia nessa escolha, é o mercado de trabalho, os salários na área de desenvolvimento são mais atraentes.

Chama a atenção o fato de que alguns estudantes escolheram Design Estético e UX/UI, como área de atuação, pois não é um tema trabalhado na grade do curso. O que mais se aproxima é o componente curricular de IHC (Interação Humano Computador), mas não trata especificamente da parte estética ou de aplicações voltadas para aprendizagem. Entende-se que a visualização desse campo, como área de atuação, se dá a partir da vivência com projetos no ThinkTEd Lab.

6.5 Síntese do capítulo

Esse capítulo apresentou a terceira parte dos resultados da pesquisa, que tem como objetivo responder sobre que efeitos a participação dos estudantes de licenciatura em Computação, no ThinkTEd Lab, tem na sua formação acadêmica e profissional.

Foram apresentadas as unidades de análise, identificadas durante a pesquisa, que são Desenvolvimento de Habilidades em Computação 6.1, Desenvolvimento de Habilidades em Educação em Computação 6.2, e Desenvolvimento de *Soft Skills* 6.3. Este capítulo responde ao objetivo específico, que é "Identificar as habilidades desenvolvidas pelos estudantes, no âmbito do ThinkTEd Lab, e sua visão de futuro profissional a partir de suas experiências".

O capítulo 7 irá apresentar a discussão dos resultados, a partir dos dados analisados apresentados, e, com isso, realizará o fechamento da pesquisa.

7

DISCUSSÃO E RESPOSTA À PERGUNTA DE PESQUISA

Nessa seção será apresentada a discussão dos resultados da pesquisa. Para isso se considerou os dados analisados, com a finalidade de responder a questão de pesquisa, bem como avaliar se os objetivos, geral e específico, foram atingidos.

7.1 A relação ThinkTEd-LiComp com os estudantes

Ao longo do tempo, várias discussões vêm sendo realizadas sobre o papel da escola na formação das pessoas e como o seu modelo engessado não favorece para uma educação autônoma, criativa e voltada à resolução de problemas (RESNICK; ROBINSON, 2017; HENRIKSEN et al., 2021; BINKLEY et al., 2010). Isso vai de encontro ao que se espera dos cidadãos do século XXI.

No cenário de Educação em Computação, pesquisas têm sido realizadas para entender e resolver os problemas que envolvem as altas taxas de abandono dos cursos e, também, os altos índices de reprovação, sobretudo em programação (PESSOA et al., 2019; ROBINS, 2019; KOHN, 2017), esse cenário se repete nos Cursos de Licenciatura (FLORENCIO, 2015; VASCONCELOS; ANDRADE, 2018).

O curso de Licenciatura em Computação da UEA não se distancia desse cenário. Em se tratando dos estudantes do ThinkTEd Lab, a maioria dos membros, 88%, apre-

sentou vontade de abandonar o curso em seu primeiro ano. Entre os motivos estão as dificuldades de aprendizagem, sobretudo em programação, a dificuldade de entender a natureza do curso e a sua identidade e, ainda, a dificuldade em vislumbrar o que poderiam fazer profissionalmente, como indicado na Tabela 4 e na seção 4.3. Esses pontos coincidem com os que são comumente apontados na literatura (FLORENCIO, 2015; VASCONCELOS; ANDRADE, 2018).

Os estudantes também indicaram que, por vezes, sentem-se vítimas de preconceitos, inclusive por parte de alguns professores que não entendem a natureza do curso, e isso gera desmotivação. Infelizmente, esse não é um fator isolado. Scaico et al. (2019) investigaram "Como a identidade docente do professor que leciona na licenciatura em Computação influencia crenças, atitudes e, sobretudo, a formação da identidade docente dos estudantes que cursam esta licenciatura?" na UFPB. Os resultados apontam que os professores podem influenciar negativamente os estudantes, a partir de suas crenças e atitudes. A seleção de professores para atuar no nível superior, nas Licenciaturas, é baseada nas competências técnicas, sem preocupar-se com a formação pedagógica.

Nessa pesquisa, ocorrem pontos semelhantes aos apontados pelo estudo de Scaico et al. (2019). No curso de Licenciatura em Computação, da UEA, apenas dois professores têm formação em Licenciatura em Computação, os demais têm formação em outras áreas da Computação. Aqueles que ministram as disciplinas de humanidades, na maioria das vezes, vêm de outra unidade acadêmica da UEA, a Escola Normal Superior (ENS) [1].

Nem todos os professores compreendem a natureza do curso de LiComp, o que dificulta uma contextualização entre o papel do licenciado e os temas curriculares, isso se reflete no conhecimento que os estudantes têm sobre o curso e fica explícito em seus discursos, como pode ser observado na seção 4.4.

A maioria dos membros apontou que, o motivo para terem continuado no curso, foi o seu ingresso no ThinkTEd Lab, como descrito na seção 4.4. Tal fato parece indicar que os estudantes buscavam um espaço, onde pudessem desenvolver habilidades e

[1] A UEA é uma universidade multicampi, dessa forma, suas unidades são organizadas de acordo com eixos chamadas de Escolas Superiores. A Licenciatura em Computação fica da Escola Superior de Tecnologia (EST), onde ficam todos os cursos de Computação e Engenharias. Todos os demais cursos de Licenciatura ficam localizados na unidade Escola Normal Superior.

competências de forma prática. A análise dos dados indica que esse desenvolvimento tem impacto direto na autoconfiança dos sujeitos. Isso corrobora com o que aponta Mitchel Resnick (RESNICK; ROBINSON, 2017), que as abordagens voltadas para o processo de descoberta permite alcançar a autonomia. As abordagens Criativas e Colaborativas fazem parte da Filosofia do Laboratório, descrita no capítulo 4. A eficiência da utilização da abordagem pode ser vista na produção do ThinkTEd e na forma como foram executadas, descritas no capítulo 5.

O discurso dos estudantes indicou que o fato de terem reprovado, na disciplina introdutória de programação, gerou desmotivação pela vergonha, pelo sentimento de incapacidade e pela dificuldade do tema em si. O ingresso desses estudantes no ThinkTEd Lab proveu um ambiente seguro, nas palavras deles, para que pudessem estudar, como pode ser visto na descrição da seção "Motivação para ingressar no ThinkTEd Lab 4.4". Essa segurança parece ser promovida pela dinâmica de funcionamento do laboratório, em que as pessoas trabalham em equipe, ou outro fator, que é colocar em prática conhecimentos que pareciam muito abstratos, como é o caso da aprendizagem de programação através da criação de jogos, como indicado no discurso dos estudantes na seção 6.3.

Segundo o apontamento dos estudantes, eles valorizam ter com quem compartilhar saberes, os colegas, amigos que, por vezes, tomam como família. Diferente da sala de aula, onde as turmas não se mantêm com os mesmos estudantes, devido às retenções, o ThinkTEd Lab não conta com uma grande rotatividade de membros. Dessa forma, os estudantes têm tempo e espaço para cultivar as suas relações, o que se manifesta na execução de suas atividades e na confiança depositada nos trabalhos uns dos outros, como apontado na seção 6.3.1.

Embora 81% dos membros do ThinkTEd Lab tenham escolhido o seu curso de forma impensada, e 88% tenham indicado pensar em desistir do curso em seu primeiro ano de faculdade, o contato com atividades práticas, como o projeto Scratch, exerceu um reforço positivo que os motivou a ingressar no Laboratório. Se observa o engajamento dos estudantes desde a seletiva para participar do Laboratório, como descrito na seção 4.2.1, pois todos passam por um processo longo, que tem como finalidade participar de

ações de forma voluntária. O envolvimento desses estudantes, nesse período, é um dos ítens de avaliação que é considerado no processo seletivo.

Diferentes tipos de motivação parecem manter os membros do ThinkTEd Lab engajados: o comprometimento com a execução das atividades diárias, a ajuda e incentivo dos amigos (seção 6.3.1), a vontade de compartilhar saberes (seções 6.3.8, 4.4) ou, ainda, a vontade de se desafiar a cada novo projeto (seção 4.4, 6.2). Essa motivação, após a entrada no laboratório, não foi reduzida, nem mesmo por algumas reprovações em disciplinas.

A partir dos dados coletados, se observou que os estudantes que participam do ThinkTEd Lab, enquanto estudantes de Licenciatura em Computação, têm os mesmos desafios que outros estudantes, em outras Licenciaturas em Computação no Brasil, como: as altas taxas de retenção e evasão, a falta de motivação, sobretudo em programação, como apontado nos trabalhos de (FLORENCIO, 2015; VASCONCELOS; ANDRADE, 2018), as dificuldades de compreensão da identidade do curso, a compreensão do papel profissional do Licenciado no mercado de trabalho, o sentimento de preconceito /discriminação com relação a outros cursos de Computação, discutidos nos trabalhos de pesquisadores preocupados com os desafios que envolvem a Licenciatura em Computação no Brasil (TEIXEIRA, 2018; FLORENCIO, 2015; VASCONCELOS; ANDRADE, 2018).

Por outro lado, o ThinkTEd Lab parece responder ao que se indica como boas práticas em Educação em Computação, no que diz respeito à formação de cidadãos do Século XXI, com o processo de aprendizagem centrado no sujeito (GUZDIAL, 2015), que enfatiza o papel da pesquisa na construção de autonomia (FARIA, 2018; DEMO, 2006), de forma criativa (RESNICK; ROBINSON, 2017). Essa proposta parece semelhante ao que se idealizou, quando da criação do MIT Media Lab (SCHMIDT; RESNICK; ITO, 2016). O objetivo da criação do ThinkTEd Lab parece compartilhar de objetivos semelhantes, de maneira não formal, ao trabalho apresentado por (FALCÃO et al., 2018) sobre a mudança curricular em LiComp, para atender às novas demandas de mercado sobre o curso, sobretudo a partir da popularização do tema Pensamento Computacional e sua inserção na BNCC (BRASIL, 2018).

Segundo (FALCÃO et al., 2018; GUZDIAL; BOULAY, 2019; DRAFT, 2013), os currículos de Computação devem preocupar-se em formar pessoas capazes de resolver problemas, que também pode ser visto como ter um bom desenvolvimento do Pensamento Computacional. O Thinkted Lab parece ter proporcionado experiências, que possibilitaram aos estudantes desenvolver as habilidades de resolução de problemas em diferentes esferas, seja em temas da Computação, de Educação em Computação ou, ainda, em seu universo pessoal, quanto às crenças e atitudes diante dos problemas encontrados, como pode ser comprovado nas seções 6.2, 6.1 e 6.3.

Segundo os dados coletados, os fatores humanos, a serem considerados nos processos de formação, parecem receber um grau de importância maior do que as habilidades técnicas. Os fatores ligados à desmotivação parecem impedir que os estudantes tenham abertura a novas experiências. Fatores como comunicação, a importância dada ao trabalho, bem como a condução das atividades, com *feedbacks* constantes, permite que os estudantes compreendam o seu papel quanto licenciados. Isso, por sua vez, possibilita que eles possam explorar o desenvolvimento de novas habilidades e se sintam capazes de se auto desafiar em caminhos, a princípio, desconhecidos.

7.2 As contribuições do ThinkTEd Lab e os efeitos na formação dos estudantes

Pesquisadores apontam que a utilização de métodos e teorias de aprendizagem, que coloquem os estudantes no centro do processo, podem ser mais eficientes (FALKNER; SHEARD, 2019; SHEPHARD, 2019; FARIA, 2018) para que estes tenham uma aprendizagem efetiva. A filosofia do ThinkTEd Lab tem como objetivo propor um ambiente de aprendizagem ativo, o que se observa em sua proposta metodológica, como pode ser visto no capítulo 4. Os trabalhos desenvolvidos, no âmbito do Lab, colocam em prática ações essenciais para o desenvolvimento de habilidades e competências em Computação e Educação em Computação, como pode se observar na descrição realizada no capítulo 5. Assim como pesquisadores indicam que processos de aprendizagem ativa são mais eficientes (SHEPHARD, 2019; RESNICK; ROBINSON, 2017), os estudantes

procuram por isso e acreditam que aprender fazendo tem um enorme impacto em sua formação, como pode ser visto no capítulo 6.

Nessa sequência, é possível observar que os estudantes manifestaram "vontade" de aprender coisas novas de forma prática, é visível, também, que os mesmos não acreditam que as ações de sala de aula podem prover tais experiências, como apontado na seção 4.4. Os temas de Educação em Computação exigem experiências diferenciadas, aquelas que não podem ser obtidas unicamente entre o estudante e um computador (YADAV et al., 2014; CURZON et al., 2019), como aprender a usar um editor de textos ou uma planilha. Embora a grade do curso tenha espaço para a execução de atividades práticas, nem sempre as escolas estão preparadas para receber esses estudantes e, quando estão sozinhos no desenvolvimento dessas ações, o volume de trabalho a ser realizado, para que de fato consigam ter uma boa experiência em campo, e a falta de acompanhamento especializado em campo, podem gerar desmotivação, bem como tornar inviável a execução das atividades.

O sistema de organização do ThinkTEd é colaborativo e o desenvolvimento de seus projetos segue processos de aprendizagem ativa, através de metodologias próprias. Nesse sentido, adotam os princípios da Aprendizagem Criativa (RESNICK; ROBINSON, 2017) e da Aprendizagem pela Pesquisa (FARIA, 2018; DEMO, 2006), que são amparados pela linha cognitivista, nomeadamente corrente Construcionista (PAPERT, 1980). Tem como objetivo possibilitar que todos tenham o mesmo grau de contribuição, através de suas ações, aprendendo uns com os outros durante o desenvolvimento de projetos.

A proposta do laboratório, ao dar liberdade para que os estudantes escolham o seu projeto, fortalece o desenvolvimento de *Soft Skills* e de habilidades técnicas, de acordo com o perfil do estudante. Diferente de outros laboratórios de pesquisa, em que os membros participam de ações, que estão de alguma forma ligadas aos seus projetos de pesquisa para que recebam uma titulação, os estudantes do ThinkTEd Lab estão preocupados em compartilhar saberes e com a sua formação de maneira não formal. Esse grau de liberdade, que os estudantes possuem, permite o desenvolvimento de habilidades, que estão diretamente ligadas aos princípios seguidos pela metodologia do Lab. Esses pontos são citados nos discursos dos estudantes, através da importância

da pesquisa, de aprender a aprender, da colaboratividade e da criatividade, bem como a conquista da autonomia, que pode ser visto nas seções 6.3.2, 6.3.1, 4.4 e 6.3.5.

No laboratório também se acredita no papel do erro como uma ação necessária para a aprendizagem. Assim como Resnick (2017) e Papert (2012, 1980), os erros são expressões das experiências vividas e, por isso, essenciais na construção de saberes. Os reforços positivos, em detrimento dos negativos, parecem gerar bons efeitos também no desenvolvimento de *Soft Skills*, como apontado na fala:

> O laboratório acabou sendo meu porto seguro para quando as coisas não iam bem com a faculdade, onde recebi muitos conselhos para não desistir pois todos ali também erravam, onde aprendi e treinei habilidades que não sabia que tinha (S16).

A discussão sobre o papel do erro, na aprendizagem, é complexa. Os pesquisadores apontam que as experiências têm um papel fundamental na aprendizagem e, com isso, os erros devem ser vistos como resultados positivos. Isso porque esses são os resultados de uma experiência, e nem sempre se chega aos resultados esperados, mas ainda são resultados (RESNICK; ROBINSON, 2017; FARIA, 2018; PAPERT, 1980). Entretanto, a Universidade não consegue trabalhar bem essa dimensão, as reprovações geram, além do sentimento de impotência, uma forte preocupação com relação às disciplinas que possuem pré-requisitos e os efeitos que uma reprovação pode causar. Isso é o que indica o discurso de alguns estudantes durante esta pesquisa, bem como um estudo realizado no âmbito do ThinkTEd Lab (FRANZOIA; PIRES; PESSOA, 2019).

7.2.1 Sobre o desenvolvimento de habilidades técnicas

Para essa discussão, foram classificadas como habilidades técnicas os saberes relativos à Computação e Educação em Computação, pois ambos dizem respeito às habilidades e competências técnicas requeridas pelo MEC (BRASIL, 2016), dos licenciados em Computação, para o exercício profissional.

Segundo a Resolução que trata dos cursos de Computação (BRASIL, 2016), o objetivo da LiComp é formar pessoas para desenvolver ferramentas, métodos e técnicas, que lhes permitam levar os conceitos de Computação para a escola. Essas atividades

exigem formação adequada, aos requisitos das competências do século XXI, como: criatividade (CROSLING; NAIR; VAITHILINGAM, 2015; PETERANETZ et al., 2017), colaboração (CHAMORRO-PREMUZIC et al., 2010), fluência digital (CASKURLU; YADAV; SANTO, 2021; COLLINS; HALVERSON, 2018), Pensamento Computacional (WING, 2006; DENNING, 2009) e programação de computadores , esta última tida como uma nova forma de comunicação (LAMPROU; REPENNING, 2018).

A partir dos dados apresentados, é possível identificar que os estudantes tiveram oportunidade de desenvolver as habilidades necessárias, para que possam exercer o papel de licenciados em Computação, em diferentes esferas, seja no papel de docente, desenvolvedor, *Designer de aprendizagem*, gerenciando atividades ou, ainda, na busca por soluções que possam ser integradas a diversos ambientes de aprendizagem. A afirmação se dá baseada nos dados apresentados na seção 6.1, que trata das habilidades em Computação, seção 6.2, que trata das habilidades em Educação em Computação, bem como no capítulo 4, que trata dos trabalhos nos campos de ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento.

A dinâmica para promoção da aprendizagem, para os integrantes do laboratório, se dá de forma cíclica, priorizando o compartilhamento de conhecimentos para viabilizar a execução das tarefas. Os mais antigos compartilham com os mais novos, conhecimentos sobre métodos e técnicas, necessários para o desenvolvimento de determinadas atividades. Esse tipo de compartilhamento é menos provável que ocorra em sala de aula, pois pressupõe a existência de relações próximas entre as pessoas, um espaço comum e incentivos. Os incentivos servem para auxiliar na criação de um costume, de compartilhar, e se a ação tiver sucesso, pode se tornar um hábito.

A construção de conhecimentos e habilidades é um processo progressivo, cujo grau de complexidade das ferramentas e métodos utilizados, para desenvolver projetos, aumenta com o tempo e com o sucesso das atividades anteriormente executadas. Acredita-se que as atitudes sejam motivadas pela coletividade e resultados alcançados ao longo do tempo. Todas as etapas usam processos de desenvolvimento ativos, voltados para a materialização de projetos, através dos quais os estudantes desenvolvam o Pensamento Computacional e, também, tornem-se aptos a prover soluções para os

problemas apresentados em cenário profissional.

A participação dos estudantes, no ThinkTEd Lab, permite que os mesmos tenham experiências com temas curriculares que não constam no currículo de Licenciatura em Computação, como Design Visual, outras linguagens de programação, diferentes das discutidas em sala de aula, bem como diferentes *frameworks* para desenvolvimento web. A execução de projetos de desenvolvimento de software permite que os mesmos tenham acesso, desde o seu primeiro ano no Lab, a conhecimentos como Gerenciamento de Projetos, Engenharia de Software e Interação Humano Computador e, na grade curricular, eles têm acesso a esses saberes a partir do quarto período.

A dificuldade de aprendizagem em programação aparece nesta pesquisa como um forte elemento de desmotivação. Esse cenário é apontado em outros lugares do mundo, como discutem alguns pesquisadores (KOHN, 2017; ROBINS, 2019). Essa dificuldade tem como algumas de suas causas, o reconhecimento dos comandos nas linguagens de programação, a abstração envolvida na compreensão da lógica utilizada e no *feedback* esperado a partir da interação com o código. Essa dificuldade foi reportada, conforme registros, na seção 4.4 e seção 6.1.

Nesta pesquisa se identificou que a abordagem utilizando jogos parece ter um bom efeito sobre a aprendizagem dos estudantes, pelo *feedback* imediato, através de um artefato facilmente reconhecível, como a movimentação e elementos de uma interface gráfica, a compreensão da relação entre a ação de programação a ser realizada e o objetivo no mundo real e, também, pela motivação intrínseca, apresentada por muitos estudantes, no que diz respeito a gostar de jogos. Parte dos problemas identificados como dificuldades em aprender a programar foram superados, no ThinkTEd Lab, com a abordagens de aprendizagem baseadas na criação de jogos digitais educacionais.

Para estudantes de Licenciatura em Computação, o *game design* educacional permite o desenvolvimento de competências, de forma multidisciplinar, unindo saberes de Computação e Educação, necessários na constituição de um software educacional. Dessa forma, é necessária não somente a parte de implementação (programação), como também a de pensar em soluções que explicitem como se dará o processo de aprendizagem.

Segundo a narrativa de um dos estudantes do ThinkTEd Lab, para criar um jogo educacional, são necessárias habilidades em: Pensamento Computacional, Estrutura de Dados, Programação Orientada a Objetos, Design, Engenharia de Software, Interação Humano-Computador, Modelagem e Projetos de Sistemas, Educação em Computação, entre outras (HONDA et al., 2020). Ao utilizar esses conhecimentos, é possível desenvolver criatividade, oralidade, relações interpessoais, estudo e exercício de conteúdos destas áreas (HONDA et al., 2020). Essa concepção é compartilhada por outros estudantes, como pode ser visto nas seções 6.1 e 6.3.

Criar jogos educacionais, desenvolver oficinas, promover eventos que possibilitem o desenvolvimento do Pensamento Computacional e criar propostas metodológicas, que tratem do Pensamento Computacional de forma transversal, permite o desenvolvimento de habilidades em Educação em Computação e Computação.

Os processos envolvidos nessas tarefas apresentam como desafio a construção de conhecimentos teóricos e práticos, nos campos de: Educação, com o objetivo de compreender as necessidades de quem aprende, para melhor dispor os conteúdos, através de diferentes abordagens, bem como os requisitos curriculares de temas específicos como os componentes curriculares nacionais; e Computação, com o objetivo de desenvolver ferramentas e métodos, capazes de auxiliar no processo de aprendizagem de forma otimizada.

Em síntese, as atividades práticas dos estudantes no Laboratório permitem o desenvolvimento de habilidades e competências em Computação e Educação, e, com isso, aproximam os estudantes do mercado de trabalho, como apontado na fala dos estudantes, nas seções 6.2, 6.1 e 6.3.

Ao assumirem os papéis de programadores, designers, testadores, produtores, engenheiros de software, game designers, pesquisadores, entre outras possibilidades, se estimulou o fortalecimento da envergadura científica. Isso auxiliou no posicionamento do estudante no panorama atual de educação em Computação, gerou motivação e engajamento para com o curso, contribuiu para uma interação maior com os colegas e proporcionou um ambiente que poderia simular ações a serem desenvolvidas no mercado de trabalho.

7.2.2 Sobre desenvolvimento de *Soft Skills*

Alguns pesquisadores acreditam que desenvolver *Soft Skills* é mais importante do que o desenvolvimento de habilidades técnicas, pois a primeira é a responsável pelo comportamento que o sujeito tem diante de qualquer coisa em sua vida (CHAMORRO-PREMUZIC et al., 2010; SCHULZ, 2008).

Em se tratando de Computação, pesquisas realizadas a partir de anúncio de vagas de emprego têm indicado que a requisição por *Soft Skills*, como boa comunicação, vontade de aprender, trabalho em equipe, auto-gerenciamento, entre outras, tem aumentado e estado ao lado das habilidades técnicas (GROENEVELD; BECKER; VENNEKENS, 2020; FRANÇA; MELLET, 2016). Matturro (2013) conceitua *Soft Skills* como um conjunto de habilidades, hábitos e boas práticas que, quando bem associados, tendem a trazer bons resultados na execução dos trabalhos de uma pessoa. Esta definição parece se encaixar bem, no que foi revelado sobre essas habilidades, nesta pesquisa.

Através do discurso dos estudantes, foi possível identificar algumas ações que poderiam ser identificadas como *Soft Skills*, entretanto, para efeito de registro nessa pesquisa, se optou por selecionar oito das que foram identificadas e são requeridas como importantes para o mercado de trabalho, de forma recorrente (CHAMORRO-PREMUZIC et al., 2010; MATTURRO, 2013; FRANÇA; MELLET, 2016).

Embora se tenha localizado e classificado a capacidade de trabalhar em equipe, vontade de aprender, comunicação, resolução de problemas, criatividade, engajamento, empatia e auto gerenciamento, foi um desafio, em alguns casos, definir fronteiras entre essas habilidades. O ambiente no ThinkTEd Lab parece favorecer o desenvolvimento de tais habilidades, através das experiências em ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento.

O trabalho em equipe é um dos temas mais citados nos discursos dos membros, aparece fortemente associado à vontade de aprender, ao engajamento e auto gerenciamento, como se pode verificar nas descrições da seção 6.3. Os estudantes falam sobre a importância que atribuem ao trabalho de equipe, em diferentes esferas, seja na execução das pesquisas, desenvolvimento ou de outras atividades. Isso evidencia que o trabalho

de equipe não é uma forma de trabalho utilizada em algumas situações esporádicas, é sim parte da metodologia de funcionamento do laboratório. Os estudantes demonstram, ainda, laços afetivos com as pessoas do laboratório, o que permite inferir que existe uma humanização durante a execução das atividades, considerando que, embora os estudantes apontem que o desenvolvimento de certas atividades é muito importante para o seu desenvolvimento pessoal, os elementos mais valorizados são as pessoas.

O trabalho, de forma colaborativa, parece fortalecer os laços criados entre os pares, de forma que muitos começam a enxergar uns aos outros como uma "família". O trabalho em equipe pode ser um incentivo à vontade de aprender, pois, como apontaram alguns estudantes, os mesmos sentiram-se incentivados a estudar, a partir da sua participação no laboratório, pois puderam contar com a ajuda dos colegas para tirar suas dúvidas, fato que é reforçado pelo incentivo e acompanhamento das professoras sobre a vida acadêmica dos estudantes.

A habilidade em realizar trabalho em equipe é notada, também, nos espaços de entretenimento e troca de ideias, como as horas do café. Esse fator parece ter relação com as demais *Soft Skills*, na medida em que a habilidade para se executar um bom trabalho, em equipe, está diretamente relacionado ao bom uso da comunicação, da empatia para entender o outro, do engajamento na execução das ações e do auto gerenciamento na condução e reconhecimento de papeis dentro de um time. Essas características são reconhecidas pelos estudantes, uma vez que os mesmos fazem apontamentos sobre a sua importância, além disso, é possível identificar, ainda, que é uma construção que precisa de tempo e experiência.

A vontade de aprender está ligada às habilidades de fazer pesquisa e de buscar uma solução para os problemas, conforme os mesmos se apresentam. Esse fato estabelece uma forte ligação com os pressupostos da Aprendizagem Criativa, e como a esta pode promover autonomia dos sujeitos a partir das experiências vividas (RESNICK; ROBINSON, 2017; PAPERT, 2012). Não obstante, é possível verificar, tanto no discurso dos estudantes, (capítulo 6), quanto nas produções científicas, na seção 5.1, que a aprendizagem com pesquisa auxilia na formação de cidadãos críticos, capazes de criar novas soluções e análises, a partir da leitura e compreensão do que existe disponível como

solução, assim como afirma Pedro Demo (2006).

A vontade de aprender também está fortemente ligada à habilidade de autogerenciamento, ou seja, os sujeitos que possuem a vontade de aprender conseguem, com o tempo e as experiências vividas, ser auto gerenciáveis. Essas habilidades são desejáveis pelo mercado de trabalho em Computação, como apontam os estudos agrupados por (FRANÇA; MELLET, 2016). Os estudantes conseguem identificar que, a vivência no laboratório, possibilitou o desenvolvimento de *Soft Skills*, como indicado em suas falas, no capítulo 6.

Esse reconhecimento parece ter um impacto direto na forma como os estudantes se enxergam. A sua produção, manifestação de suas habilidades técnicas, e o desenvolvimento de habilidades não técnicas apresenta um impacto direto em sua auto estima. Os estudantes que escolheram o curso, sem saber do que se tratava, e pensaram em desistir, pelo que indica o seu discurso, a partir das experiências vividas, passaram a sentirem-se capazes de executar bem suas funções como licenciados em Computação, não mais se enxergando em uma posição de inferioridade com relação aos demais cursos de Computação da EST.

As falas dos membros do ThinkTEd Lab apontam que os estudantes valorizam o desenvolvimento das habilidades de comunicação, tanto quanto as habilidades técnicas. Segundo a fala dos estudantes, a comunicação tem impacto direto em seu desempenho profissional, considerando que a melhoria da oratória é essencial para ministrar palestras, aulas ou, ainda, defender um trabalho. A autorregulação comportamental e a empatia também aparecem ligadas à comunicação, uma vez que os estudantes acreditam que, aprender a relacionar-se com seus pares e discutir com estes, sobre diferentes pontos de vista, é importante para o seu desenvolvimento pessoal.

A fala dos estudantes deixa claro que o desenvolvimento de habilidades de comunicação científica tem impacto em outras áreas de suas vidas, elas permitem realizar a comunicação de aprendizagem, de maneira formal, para a comunidade acadêmica. Esse tipo de comunicação apresenta um nível de complexidade elevado, uma vez que, para que seja eficiente, precisa ser realizada de acordo com o processo de pesquisa, coerente e com bom suporte metodológico. Na produção científica dos estudantes, é

perceptível que há um amadurecimento gradual, pois há diferentes tipos de trabalhos compartilhados, como: resumos, relatos de experiências científicas e concursos de aplicativos.

Um outro elemento que aparece no discurso é a criatividade, o fato dos estudantes sentirem-se atraídos por participar do ThinkTEd Lab, aparece atrelado à vontade de aprender, à necessidade de trocar ideias e à busca pela autonomia em realizar pesquisa em uma área de sua escolha. O discurso dos estudantes parece concordar com os estudos que vêm sendo realizados por pesquisadores, que indicam que a criatividade está ligada à sabedoria e pressupõe a existência das capacidades de aprender, pensar e se adaptar ao meio (STERNBERG; KAUFMAN, 2010; STERNBERG; KAUFMAN, 2011).

A criatividade, de acordo com o senso comum, é mais relacionada às artes do que às ciências (KAUFMAN; GLAVEANU, 2019), ou no caso de Computação, se restringe a caracterizar profissionais que tratam de interfaces, e essa é uma crença limitante (RESNICK; ROBINSON, 2017; CROSLING; NAIR; VAITHILINGAM, 2015). Durante esta pesquisa, registrou-se que, com o passar do tempo, os membros do ThinkTEd Lab começaram a relacionar os processos de resolução de problemas, seja através de um software, oficina, proposta metodológica ou outro material didático, com manifestações criativas que se concretizam em artefatos inovadores.

Pesquisadores indicam que a criatividade é uma necessidade em diversos campos, sobretudo em Computação, pois as inovações tecnológicas são necessárias para atender às novas demandas do século XXI (CROSLING; NAIR; VAITHILINGAM, 2015; HENRIKSEN et al., 2021). Para que isso ocorra, os ambientes educacionais têm que ter como proposta a liberdade criativa, o pensar fora da caixa. Nem sempre se tem liberdade para exercer diferentes métodos em sala de aula, o ThinkTEd, por ser um laboratório, conta com um grau de liberdade que lhe permite ter experiências diferentes.

Ademais, a filosofia do Lab está ligada aos princípios da Aprendizagem Criativa, o que possibilitou novas experiências aos estudantes: Conhecer novas realidades e enxergar outras formas de trabalhar com computação, como nos trabalhos realizados com povos indígenas, em que se identificou que os processos, até então conhecidos, poderiam não atender aquele público. Os resultados das experiências criativas, do

ThinkTEd Lab, podem ser vistos nos trabalhos publicados, jogos, oficinas, eventos e projetos executados, no capítulo 5.

7.2.3 Sobre o desenvolvimento profissional

Um tema que vem promovendo uma discussão, em amplo aspecto, no Brasil (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018) e no mundo (WING, 2017; EDUCATION, 2019), é o Pensamento Computacional. Embora não exista um único conceito atribuído ao termo, pesquisadores concordam que diz muito mais do que apenas "programar", diz respeito à forma como as pessoas se propõem a resolver problemas, da melhor forma possível (WING, 2006; YADAV et al., 2014; CURZON et al., 2019), que, assim como Matemática e Línguas, deveria ser trabalhado na escola.

Embora o desenvolvimento do Pensamento Computacional não esteja restrito à Computação, a utilização de algumas estratégias usadas nesse campo, bem como o conhecimento sobre ferramentas, métodos e técnicas, que possibilitem o protagonismo na proposição de soluções, criando tecnologias, podem ser importantes. Nesse sentido, a comunidade, no Brasil, acredita que os Licenciados em Computação seriam as pessoas mais indicadas para trabalhar com o tema na educação básica (KRZYZANOWSKI et al., 2019; FALCÃO et al., 2018). Entretanto, a Computação não foi efetivamente inserida no currículo da Educação Básica, no Brasil, e isso dificulta o trabalho dos egressos de licenciatura nas escolas (MELO; ROCHA; SCAICO, 2019), é possível que esse seja um dos motivos pelo qual a sociedade não reconheça o curso.

Durante a pesquisa, se observou que os estudantes do ThinkTEd Lab têm tido muitos estudos em se tratando de Pensamento Computacional, isso é perceptível nos eventos e oficinas promovidas 5.3, nos artigos publicados 5.1, nos jogos 5.2 e também nas propostas de projetos executadas 5.4. É notável que os mesmos desenvolvem o Pensamento Computacional, à medida em que buscam por soluções, que possam fazer outras pessoas desenvolverem tais habilidades. Em sua produção, se nota uma curva de aprendizagem, em temas e tecnologias envolvidos nos processos de desenvolvimento.

Na seção 6.4, que expõe o que os estudantes esperam de seu futuro profissional,

os mesmos deixam claro que reconhecem que a sociedade, de fato, ainda não sabe sobre a posição do licenciado em Computação, entretanto, isso não os impede de tomar para si a "missão" de tornar o seu papel reconhecido. Os estudantes sentem-se capazes tanto para trabalhar com a docência, quanto com pesquisa e desenvolvimento. Os mesmos estudantes, que no seu primeiro ano de graduação pensaram em trocar de curso, por diferentes motivos, conseguiram superar esses desafios, seja através do desenvolvimento de habilidades ou do reconhecimento das possibilidades, sobre o que fazer no mercado de trabalho.

Os fatores humanos parecem ter um grande impacto na formação profissional dos estudantes, seja no desenvolvimento de habilidades e competências técnicas ou de *Soft Skills*. Sendo que os estudantes reconhecem que, o desenvolvimento dessa segunda categoria, é essencial para que as demais habilidades sejam desenvolvidas, pois promove o desenvolvimento pessoal do sujeito, facilitando, com isso, os processos de interação. Os resultados citados na seção 6.3, demonstram a importância que os estudantes atribuem ao trabalho em equipe (6.3.1), comunicação (6.3.3), vontade de aprender (6.3.2), criatividade (6.3.5), entre outras habilidades.

O fato de ainda não haver o reconhecimento, da posição dos licenciados em Computação na Educação Básica, é um fator de desmotivação. Isso, provavelmente, levará esses estudantes para outros nichos do mercado de trabalho, que não os voltados à Educação. Os estudantes sentem-se preparados para assumir postos de trabalho em desenvolvimento, como apontaram na seção 6.4, na mesma proporção em que sentem-se capazes de atuar em docência. Embora, em alguns momentos, esses estudantes tenham indicado que a tarefa de docência tem uma complexidade maior do que outras possibilidades.

Segundo os dados coletados durante a pesquisa, é possível afirmar que a participação dos estudantes de Licenciatura em Computação, no ThinkTEd Lab, teve impacto em sua formação acadêmica e profissional, oportunizando espaços para o desenvolvimento de habilidades e competências técnicas e *Soft Skills*. Sendo que, as habilidades técnicas estão relacionadas à Computação e Educação em Computação, pois dizem respeito a práxis profissional do licenciado em Computação. Os estudantes tiveram a

oportunidade de ter experiências que lhes prepararam para o mercado de trabalho.

Academicamente, os estudantes tiveram a oportunidade de colocar em prática os saberes teóricos de sala de aula, ter acesso a outras metodologias de aprendizagem, que poderão replicar no futuro, conhecer um pouco sobre a identidade do curso de Licenciatura em Computação, bem como desenvolver auto confiança, para que pudessem encarar os desafios apresentados no dia a dia.

O processo de desenvolvimento pessoal, ou aquisição de *Soft Skills*, permite a esses estudantes adquirir maturidade, através de processos ativos, baseados na experiência. Isso gera impactos tanto em sua vida acadêmica, quanto em sua vida profissional, considerando as requisições do mercado sobre essas habilidades.

8

Considerações Finais

Formar profissionais capazes de resolver problemas de maneira criativa, exercendo o protagonismo em suas ações, são necessidades apontadas como essenciais para os cidadãos do século XXI. Nesse contexto, a formação de profissionais em Computação, bem como os conceitos e aplicações relacionados ao Pensamento Computacional têm sido muito discutidos pela comunidade científica. Os compartilhamentos de vivências e propostas metodológicas, que possam ajudar a comunidade a vislumbrar o funcionamento de alguns casos de sucesso, são bem vindas.

Alinhado a esse tema, essa pesquisa teve como motivação verificar os possíveis impactos que o ThinkTEd Lab teve sobre seus membros, estudantes de Licenciatura em Computação, em âmbito acadêmico e profissional, a partir de sua participação. Como os estudantes desse laboratório apresentam, segundo os dados da coordenação de LiComp da UEA, uma produção acima da média, a pesquisa busca a compreensão sobre as causas e efeitos envolvidos nesse fenômeno. O ThinkTEd Lab é um laboratório, com metodologias de trabalho próprias, que tem como princípios a Aprendizagem Criativa e a Aprendizagem pela Pesquisa, suportadas, teoricamente, pelos princípios de aprendizagem Construcionista e Construtivista, ambos cognitivistas.

Dessa forma, esse trabalho apresentou uma pesquisa qualitativa, com o objetivo de responder à questão de pesquisa "Como a participação de estudantes de Licenciatura em Computação, no ThinkTEd Lab, pode exercer influência em sua formação acadêmica e profissional?". Para responder a essa questão, foi definido como objetivo geral "Compreender os efeitos da participação dos estudantes de Licenciatura em Computação,

no projeto ThinkTEd Lab na sua formação acadêmica e profissional" e como objetivos específicos: *i)* Investigar o processo de criação e desenvolvimento do ThinkTEd Lab; *ii)* Identificar as ações de Ensino, Pesquisa, Extensão e Desenvolvimento executadas pelo ThinkTEd Lab; e *iii)* Identificar os efeitos das ações executadas no ThinkTEd Lab, na formação acadêmica e profissional dos estudantes de Licenciatura em Computação.

O trabalho foi dividido em capítulos, para que fossem demonstrados o projeto da pesquisa (1), os fundamentos teóricos e trabalhos relacionados ao tema (2), os fundamentos e procedimentos metodológicos (3), os resultados e análise dos dados (4, 5, 6), a discussão dos resultados (7) e as considerações finais (8).

No capítulo 1 foi apresentado o projeto de pesquisa. O projeto foi composto por uma contextualização sobre Educação em Computação, Pensamento Computacional e Licenciatura em Computação. Na sequência, se tratou dos problemas identificados quanto à formação de profissionais de Licenciatura em Computação e da proposta do ThinkTEd Lab, em ser um espaço de desenvolvimento criativo e colaborativo. Em seguida, foram definidas a pergunta de pesquisa e os objetivos a serem alcançados.

No Capitulo 2 foram descritos os fundamentos teóricos do trabalho, cujos temas selecionados foram: o curso de Licenciatura em Computação, o processo Construcionista de aprendizagem criativa pela pesquisa e discussões sobre Pensamento Computacional e Educação. Na sequência, foram apresentados os trabalhos relacionados, organizados por temas pertinentes a essa investigação.

No capítulo 3 se tratou dos fundamentos metodológicos da pesquisa, bem como dos procedimentos adotados. A pesquisa apresentada é qualitativa, de caráter indutivo, e segue o paradigma interpretativista. O método empregado para a exposição da pesquisa foi o estudo de caso. Com a finalidade de realizar a triangulação dos dados, foram utilizadas três fontes: observação participante, análise documental e questionário estruturado, com questões abertas e fechadas.

O capítulo 4 respondeu ao primeiro objetivo específico "Investigar o processo de criação e desenvolvimento do ThinkTEd Lab". Para responder a esse objetivo, o capítulo expôs informações sobre a criação do ThinkTEd Lab, sua filosofia, as linhas de atuação, as rotinas de funcionamento e a estrutura física. Também foi apresentado

o processo criativo, a partir do qual os artefatos e soluções metodológicas do Lab são gerados. Por entender que o elemento mais importante no ThinkTEd Lab são as pessoas, nesse capítulo também foram apresentados: i) o processo seletivo do Laboratório; ii) o perfil dos estudantes; e iii) a motivação para ingressar no ThinkTEd Lab.

A partir desses dados, se identificou que o ThinkTEd tem algumas características que podem diferenciá-lo de outros espaços dentro da UEA. A filosofia de funcionamento, voltada para correntes cognitivistas que utilizam de processos de aprendizagem ativa, o ambiente descontraído e colaborativo em que todos dividem tarefas, inclusive para a manutenção do laboratório. Estes parecem ser elementos que promovem a aproximação dos membros, criando sinergia para a realização de ações.

Os estudantes realizam o ingresso a partir de trabalho voluntário e a participação dos mesmos, em outros grupos, não invalida sua participação como membro. A realização de pesquisas não está atrelada à existência de um edital, diferente de outros laboratórios de pesquisa, em que os pesquisadores realizam os trabalhos relacionados às suas dissertações ou teses, no ThinkTEd as ações têm um maior grau de liberdade, a execução das atividades de extensão estão sempre ligadas às atividades de pesquisa e, em alguns casos, de desenvolvimento. O laboratório não conta com estudantes de pós-graduação, um possível fator é que esse nível de ensino não existe no núcleo de Computação da UEA.

Com relação ao perfil dos estudantes, conforme os dados coletados, é possível dizer que a maioria deles tentou desistir do curso de licenciatura, por motivos que se repetem em território nacional, como a dificuldade de aprender a programar, a dificuldade de entender a identidade do curso e a metodologia empregada em sala de aula. A participação desses estudantes, no ThinkTEd Lab, fez com que os mesmos "desistissem de desistir". Quanto à motivação, apontada pelos estudantes para ingressar no laboratório, parece ser "a busca por respostas para que não desistissem do curso", isso se traduz a partir da busca por experiências práticas. Essas experiências permitiram que os estudantes se desenvolvessem no campo acadêmico e profissional.

O capítulo 5 trata dos trabalhos realizados pelo ThinkTEd Lab e responde ao segundo objetivo específico "Identificar as ações de Ensino, Pesquisa, Extensão e De-

senvolvimento executadas pelo ThinkTEd Lab". O capítulo foi dividido em 04 seções: *i)* publicações científicas - que apresenta um resumo dos temas trabalhados nos artigos publicados; *ii)* desenvolvimento de jogos - apresenta os fundamentos norteadores aplicados à criação de jogos no Lab, bem como uma classificação das áreas temáticas dos jogos [1]; iii) cursos, oficinas e eventos - essa seção trata de todos os cursos ofertados pelos membros do ThinkTEd Lab, bem como apresenta a descrição de um deles, como exemplo de convivência e funcionamento do Lab; e *iv)* projetos - essa seção apresenta os projetos desenvolvidos no Lab, entre 2019 e 2020, os de 2018 foram excluídos, pois algumas atividades se repetem anualmente.

O capítulo 6 trata das unidades de análises, identificadas durante a pesquisa, a saber: *i)* Desenvolvimento de Habilidades em Computação, *ii)* Desenvolvimento de Habilidades de Educação em Computação e *iii)* Desenvolvimento de *Soft Skills*. Nesse capítulo foram apresentados os discursos dos estudantes, sobre a sua participação no ThinkTEd Lab, os dados dos discursos estão atrelados ao que foi apresentado nos dois capítulos anteriores. Este capítulo responde ao terceiro objetivo específico "Identificar os efeitos das ações executadas no ThinkTEd Lab, na formação acadêmica e profissional dos estudantes de Licenciatura em Computação". A análise do discurso dos estudantes, os dados documentais e a observação participante oferecem uma visão detalhada sobre os efeitos da participação dos estudantes, de LiComp, no ThinkTEd Lab.

A fala dos estudantes demonstra que os mesmos desenvolveram habilidades que têm sido amplamente requeridas no mercado de trabalho, seja em Educação em Computação ou não. Os estudantes reconhecem, ainda, a importância do desenvolvimento de *Soft Skills* para a sua formação e para que possam ter um bom diferencial profissional. A filosofia do Laboratório, de aprender fazendo, valorizando o papel da pesquisa e de abordagens práticas e criativas, é citada de forma recorrente pelos estudantes, como algo positivo à sua formação.

O capítulo 7 apresenta a discussão dos resultados e, com isso, responde ao objetivo geral e à questão de pesquisa deste trabalho. A discussão dos resultados indica que, durante o primeiro ano de graduação, a falta de reconhecimento da identidade do curso

[1] Ressalta-se que nem todos os jogos são produtos finalizados, embora alguns não possam ser tido como produtos, foram considerados todos aqueles que exigiram esforços para sua prototipação e foram importantes ferramentas de aprendizagem para os desenvolvedores

de licenciatura pode gerar problemas de motivação nos estudantes. Este comportamento é reforçado pela figura dos professores, que têm dificuldades em usar metodologias que possibilitem fomentar o desenvolvimento de habilidades e competências, voltadas para a Licenciatura em Computação. Embora os estudantes tenham apontado como causas para desistir de LiComp a identidade do curso, a dificuldade para programar e quererem outros cursos (por não reconhecerem a natureza de LiComp), esses fatores podem ser agrupados em "afinal de contas, o que é a Licenciatura em Computação?".

Os estudantes foram atraídos ao ThinkTEd Lab pelas possibilidades de aprendizagem, de forma prática, e pela possibilidade de conhecer um pouco mais sobre o seu curso. Quanto ao que os manteve no Laboratório, as políticas do Lab e suas possibilidades indicam ter influência sobre os fatores de motivação. Os estudantes sentem-se em um espaço "seguro" para que possam desenvolver habilidades e competências. Através dos trabalhos realizados os estudantes parecem ter adquirido autoconfiança, com relação ao seu futuro profissional, e creditam à sua participação no ThinkTEd Lab o seu nível de desenvolvimento acadêmico e profissional.

8.1 Contribuições

Considera-se como contribuições diretas à comunidade: *i)* O compartilhamento de uma proposta de Aprendizagem Criativa, com ênfase na Pesquisa, e que faz uso de metodologias ativas, que podem ser utilizadas no campo de Educação em Computação; *ii)* A identificação dos problemas, com relação à identidade do curso de Licenciatura em Computação, da Universidade do Estado do Amazonas, que pode contribuir para as discussões em torno da mudança da grade curricular, que vêm sendo realizadas pelo NDE (Núcleo Docente Estruturante); e *iii)* O processo envolvido na criação dos jogos do ThinkTEd Lab, uma proposta de GDBL (*Game Developer Based Learning*) que pode ser usada como ferramenta de promoção do desenvolvimento de habilidades e competências, em Educação em Computação.

Durante o período que compreende o trabalho, foram registradas 42 publicações, sendo 12 envolvendo ciclo de desenvolvimento de jogos educacionais, 02 sobre

Aprendizagem em Computação, 15 sobre *Game Based Learning*, 02 envolvendo Informática na Educação, 03 sobre *Learning Analytics*, 05 sobre Mulheres na Computação e 03 sobre Pensamento Computacional. Essa classificação, dos trabalhos em ´´temas", foi realizada a partir da atribuição de três palavras chave para cada um dos trabalhos. O conjunto da primeira palavra chave, de cada um dos artigos, corresponde ao tema 1, e assim sucessivamente. Ao considerar o agrupamento do segundo tema dos trabalhos, a que mais se repete é Pensamento Computacional, com 20 itens. A lista completa dos trabalhos pode ser consultada no apêndice, na seção A.

8.2 Ameaças à validade - limitações

Essa pesquisa foi realizada a partir do paradigma interpretativista, ou seja, o olhar do pesquisador identifica e descreve o fenômeno observado, a partir das suas experiências, e atribui significados de acordo com o que é registrado do seu ponto de vista. Dessa forma, os resultados expostos nesta pesquisa podem não ser replicáveis. Assim, considerando que esta é uma pesquisa qualitativa e retrata o estudo de um caso, um fenômeno que se dá em um tempo e espaço delimitado, não se deve esperar uma generalização a partir dos dados aqui apresentados.

Como ameaças internas à validade, pode-se apontar a memória dos fatos que os estudantes guardam, sobre alguns acontecimentos ocorridos há mais tempo, como a sua entrada no Laboratório, a descrição de sua trajetória ou a motivação para fazer o curso de Licenciatura em Computação.

A pesquisa foi realizada pela figura do professor pesquisador que criou o Think-TEd Lab, que estava presente em todas as produções apontadas nesse trabalho. Dessa forma, a descrição obtida, a partir da observação participante, pode pecar por excessos, como as impressões de um membro efetivo no laboratório, ao invés do olhar perscrutador do pesquisador.

8.3 Trabalhos futuros

Como trabalhos futuros, pretende-se compartilhar a experiência do ThinkTEd Lab com o curso de LiComp da UEA e, de alguma forma, contribuir com propostas que objetivam reduzir tanto a evasão, quanto a retenção de estudantes no curso.

A partir dos dados coletados para essa pesquisa, que não foram considerados por ter extrapolado o escopo da investigação, planeja-se realizar estudos sobre a identidade do curso de Licenciatura em Computação, a partir da visão dos membros do ThinkTEd Lab. Pretende-se, também, fazer uma pesquisa para comparar o que se espera do futuro, em se tratando de mercado de trabalho, para estudantes que tiveram contato com o Lab e para aqueles que não tiveram.

Em relação às ações profissionais a serem realizadas pelos membros do ThinkTEd Lab, pretende-se manter contato com estes, mesmo após o término do curso e, assim, manter uma base de dados atualizada, sobre o que estes profissionais têm realizado no mercado de trabalho.

Por fim, espera-se compartilhar a proposta Filosófica/Metodológica do ThinkTEd Lab, para que outras pessoas tenham acesso às experiências exitosas, envolvendo Aprendizagem Criativa para o nível superior, o que pode ser um ganho para a educação em STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*).

A

Artigos Publicados

1. A game proposal to develop computational thinking and environmental awareness - Journal on Computational Thinking - JOCT. Pires, F., Pessoa, M., Honda, F., Silva,G., Melo, R.,Freitas, R.

2. O livro do conhecimento: um serious game educacional para aprendizagem de ortografia da Língua Portuguesa - Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE. Pires, F., and Bernardo, J., Maquiné, F., Pessoa, M.

3. Alencar, L., Pessoa, M., Pires, F. (2019). Looking for Pets: um jogo de estratégia para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

4. Alencar, L., Pessoa, M., Pires, F. (2019). Looking for Pets: criando algoritmos para desenvolver o Pensamento Computacional. Paper presented at the SBGames - Education Track.

5. Bim, S., Freitas, R., Maciel, C., Lobo, M., Pessoa, L., Pires, F., Rangel,J, Bernardo, J, Pereira, K. (2019). A vida de Ada Lovelace em um circuito de atividades desplugadas. Paper presented at the Anais do XIII Women in Information Technology.

6. Carmo, E., Silva Queroga, J., Bernardo, J. R. S., and Pires, F. (2019). FiloGame: Um jogo para o auxílio na aprendizagem de Filosofia. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

7. David, W., Alencar, L., Duarte, J.,Pires, F. (2018). Tricô numérico: Um jogo para alfabetização matemática. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

8. de Freitas, R., de Sousa Pires, F., Bernardo, J. R. S. (2018). Desenvolvendo Pensamento Computacional através de jogos: uma análise da participação de meninos e meninas in XLIV Conferência Latino-americana de Informática e XIII Conferência Latino-americana de Tecnologias de Aprendizagem (CLEI/LACLO 2018), X Congresso da Mulher Latino-americana em Computação .

9. Pires, F., Duarte, J. C., da Silva Pessoa, L., dos Santos Pereira, K. S., Melo, R., and de Freitas, R. (2018). Uma análise cognitiva entre a emergência de padrões em narrativas infantis e elementos do pensamento computacional. Paper presented at the Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE).

10. Pires, F., Michel, F., Bernardo, J. R. S., Melo, R., and de Freitas, R. (2018). O livro do conhecimento: Um jogo de aventura para exercitar a ortografia. Paper presented at the Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE).

11. Pires, F., Bernardo, J., de Freitas, R., (2018). Creation of Programming Club: an analysis of female participation in XLIV Conferência Latino-americana de Informática e XIII Conferência Latino-americana de Tecnologias de Aprendizagem (CLEI/LACLO 2018), X Congresso da Mulher Latino-americana em Computação.

12. Franzoia, F., de Sousa Pires, F. G., Teixeira, K. B., and Lima, P. (2018). Programando para criar objetos de aprendizagem digitais de Ondulatória. Paper presented at the Brazilian Symposium on Computers in Education (Simposio Brasileiro de Informatica na Educacao-SBIE).

13. Franzoia, F., Pires, F., and Pessoa, M. (2019). Mentorando meninas iniciantes em programação: um estudo de caso. Paper presented at the Anais do XIII Women in Information Technology.

14. Honda, F., Pires, F., Melo, D., and Faria, I. (2019). Pi-Pi-Sat: um jogo para execício e aprendizagem da língua Sateré Mawé. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

15. Lima, G., Macena, J., de Souza, R. L., Pires, F., and Pessoa, M. (2019). Gramágica: um jogo de fantasia para aprendizagem de classificação silábica. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

16. Macena, J., Melo, G., Lais, R., Pessoa, M., and Pires, F. (2019). Gramágica: um jogo educativo para praticar classificação silábica através do pensamento computacional. Paper presented at the XVIII SBGames – Rio de Janeiro – RJ – Brazil.

17. Melo, D., de Sousa Pires, F. G., Melo, R., and Júnior, R. J. d. R. S. (2018). Robô euroi: Game de estratégia matemática para exercitar o pensamento computacional. Paper presented at the Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE).

18. Melo, D., Pires, F., and de Freitas, R. (2019). As Aventuras de BiguiÓ: um jogo educacional sobre coberturas e caminhos de rainhas, torres e cavalos. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

19. Melo, R., Silva, D., and Pires, F. (2019). StarDust: um serious game para a aprendizagem implícita de grafos. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

20. Michel, F., Bernardo, J. R. S., de Sousa Pires, F. G., and Melo, R. (2018). O livro do conhecimento: Uma aventura medieval pela aprendizagem de Gramática. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

21. Michel, F., Pires, F., and Pessoa, M. (2019). WAlgor: um jogo de tower defense para o desenvolvimento do pensamento computacional e apresentação de algoritmos computacionais. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

22. Pessoa, M., Alencar, L. F., Araújo, L., Melo, R., and Pires, F. (2019). Looking for Pets: a game for the logical reasoning development. Paper presented at the 2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE).

23. Pires, F., Lima, F., Melo, R., Bernardo, J., and de Freitas, R. (2019). Gamification and Engagement: Development of Computational Thinking and the Implications in Mathematical Learning. Paper presented at the 2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT).

24. Pires, F., Melo, R., Machado, J., Silva, M. S., Franzoia, F., and de Freitas, R. (2018). EcoLogic: um jogo de estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional e da consciência ambiental. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

25. Pires, F., Melo, R., Michel, F., Bernardo, J. R. S., Pessoa, M., Barboza, R., and Oliveira, E. (2019). Incentivos lúdicos ao desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Médio: aprendendo a programar. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

26. Pires, F., Silva, M. S., Silva, D., and Faria, I. (2019). Sehay etiat Wemaharap: brincando com palavras Sateré-Mawé. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

27. Pires, F., Silva Queroga, J., Pessoa, M., and Melo, R. (2018). A Viagem: Um jogo para explorar o território Brasileiro. Paper presented at the Brazilian Symposium on Computers in Education (Simposio Brasileiro de Informatica na Educacao-SBIE).

28. Pires, F., Teixeira, K., Pessoa, M., and Lima, P. (2019). Desenvolvendo o Pensamento Computacional através da Máquina de Turing: o enigma do Curupira. Paper presented at the Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação.

29. Pires, F. G. d. S., Lima, F. M. M., Bernardo, J. R. S., and Ferreira, R. M. (2018). Criação de um Clube de Programação: uma análise da participação feminina. Paper presented at the XLIV Conferência Latino-americana de Informática - CLEI, São Paulo - SP.

30. Teixeira, K. B., Duarte, J., da Silva Queroga, J., and de Sousa Pires, F. G. (2018). AmazonMath: um jogo educativo voltado para alfabetização matemática. Paper presented at the Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

31. Pires, F; Duarte , J; Bernardo, J; Ferreira, R. Desenvolvimento de animações 2d sobre escolas literárias: uma abordagem cognitiva do processamento da informação. In: Congresso Internacional EDUTEC, 21., 2018, Lleida. Anais: Educación con tecnología un compromiso social. Lleida: Asociación Edutec, 2018. p. 2067-2074.

32. Pires, F; Freitas, R; Bernardo; Ferreira,. Computação desplugada gamificada e tecnologias de aprendizagem móveis para o desenvolvimento do pensamento computacional em crianças. In: Congresso Internacional EDUTEC, 21., 2018, Lleida. Anais: Educación con tecnología un compromiso social. Lleida: Asociación Edutec, 2018. p. 2080-2085.

33. Pires, F ; Lima, F.; Bernardo, J.; Ferreira, R. Aprendendo a programar no Ensino Médio para criar objetos digitais de aprendizagem. In: Congresso Internacional EDUTEC, 21., 2018, Lleida. Anais: Educación con tecnología un compromiso social . Lleida: Asociación Edutec, 2018. p. 1077-1082.

34. Pires, F; Lima, F; bernardo, J; Ferreira, r. Análise de desempenho de meninas e meninos durante a criação de um clube de programação no ensino médio. In: Congresso Internacional EDUTEC, 21., 2018, Lleida. Anais :Educación con tecnología un compromiso social . Lleida: Asociación Edutec, 2018. p. 1500-1505.

35. Macena, J.; Pires, F.; and Pessoa, M. (2020) Operaçao Lovelace: uma abordagem ludica para introduçao de aprendizagem em algoritmos. Paper presented at the XIX SBGames – Recife – PE – Brazil.

36. Melo, D., Melo, R., Bernardo, J. R. S., Pessoa, M., Rodríguez, L. C., and Pires, F. (2020, November). Uma estratégia de Game Learning Analytics para avaliar level design em um jogo educacional. In Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (pp. 622-631). SBC.

37. Alencar, L., Pires, F., and Pessoa, M. (2020). Criação de um jogo para desenvolver o Pensamento Computacional percorrendo caminhos eulerianos. In Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação, (pp. 111-115). Porto Alegre.

38. Silva, D., Tamayo, S., Pessoa, M., Pires, F., Oliveira, D., Oliveira, E., and Carvalho, L. (2020). Minerando dados de um juiz on-line para prever a evasão de estudantes em disciplinas introdutórias de programação. In Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, (pp. 1343-1352). Porto Alegre: SBC.

39. Alencar, L., Pessoa, M., and Pires, F. (2020). Um jogo educacional para exercitar propriedades de árvores binárias de busca. In Anais dos Workshops do IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação, (pp. 226-231). Porto Alegre: SBC.

40. Melo, R., Pires, F., Lima, P., Pessoa, M., and Oliveira, D. (2020). Metodologias para a criação de jogos educacionais: um Mapeamento Sistemático da Literatura. In Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, (pp. 572-581). Porto Alegre.

41. Honda, F., Pires, F., Pessoa, M., and Oliveira, E. (2020). Lições aprendidas em Computação através da criação de um jogo educacional: entre autômatos e design de aprendizagem. In Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, (pp. 1753-1762). Porto Alegre.

42. Alencar, J.; Melo, R; Pires, F.; Pessoa, M. and Oliveira, E. (2020) Uma proposta de analise de dados exploratória para um jogo educacional de Matemática. Paper presented at the XIX SBGames – Recife – PE – Brazil.

B

RESUMO DOS JOGOS

B.1 Jogos sobre Língua Portuguesa

B.1.1 O Livro do Conhecimento

É um jogo de aventura, criado com a finalidade de auxiliar na aprendizagem da escrita da Língua Portuguesa, para crianças a partir de 10 anos. É um jogo de plataforma, para *desktop*, em estilo aventura e ação, em terceira pessoa, ambientado em um cenário medieval com Orcs, Trolls e Elfos, com grandes poderes de destruição, como pode ser visto em sua tela inicial, ilustrada na Figura 19 (a). Possui características de cenário e personagens no estilo "cartoon". Conta a jornada da princesa guerreira, Diana, cujo objetivo é derrotar o Elfo Valtor, vilão que invadiu o reino de seus pais e "analfabetizou" todos os habitantes quando ela era ainda uma criança. Para chegar até Valtor, Diana percorrerá circuitos compostos de obstáculos, inimigos e armadilhas, que precisarão de agilidade, estratégia e conhecimentos específicos em Língua Portuguesa (PIRES et al., 2018b; MICHEL et al., 2018).

B.1.2 Gramágica

É um jogo de aventura e fantasia, para dispositivos Android, possui plataforma 2D e foi desenvolvido na engine *Unity*, que utiliza a Linguagem de Programação C#. O jogo tem como objetivo auxiliar na aprendizagem de um conteúdo da gramática portuguesa, referente à classificação silábica, presente na base curricular brasileira e

auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional, de forma transdisciplinar. "Gramágica" apresenta uma narrativa divertida e conta a jornada da bruxinha *Granger* para salvar a sua mãe da prisão do *Mago Rusbel*, presentes na entrada do jogo, Figura 19 (b). O ambiente oferece uma alternativa para auxiliar na aprendizagem e posterior melhoria no desempenho da disciplina Língua Portuguesa (LIMA et al., 2019; MACENA et al., 2019).



(a) (b)

Figura 19 – (a) Tela do Livro do Conhecimento (b) Tela de Gramágica.

B.2 Jogos sobre Educação Ambiental

B.2.1 Ecologic

Ecologic é um jogo que tem como objetivo auxiliar na aprendizagem de questões ambientais e auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional. Retrata a aventura da jovem heroína, Sofia, até a fábrica da cidade grande, para impedir a dominação do planeta pelos monstros de lixo. O jogo possui quatro fases e o objetivo do jogador é colocar os lixos espalhados pelo cenário em suas respectivas lixeiras (papel, plástico, vidro e metal), enquanto esquiva-se dos inimigos para abrir um caminho para a próxima fase. A tela inicial é do tipo cartoon, como ilustrado na Figura 20. O mapeamento lógico de cada fase, criado pelo jogador, é essencial para alcançar a condição de vitória. A cada toque em um dos monstros, localizados em pontos estratégicos, uma porcentagem de vida é perdida (corações), se os três corações forem eliminados, o jogo é encerrado. Um movimento impensado pode levar o lixo para um canto em que não se pode retirar (peça morta), no estilo mecânico do Sokoban (PIRES

et al., 2018).



Figura 20 – Sistema colaborativo de aprendizagem criativa.

B.3 Jogos sobre Matemática

B.3.1 Amazon Math

É um jogo educacional, cujo objetivo é auxiliar na alfabetização Matemática por meio de experiências lúdicas. É indicado para crianças a partir de 4 anos. No cenário, o usuário interage com o personagem e executa as missões que lhe são propostas via áudio, ou seja, a criança não precisa saber ler para interagir com o jogo. *Amazon Math* é um jogo de aventura e quebra cabeça, em terceira pessoa, que coloca a Arara Tito, presente na entrada do jogo, Figura 21, em situações de aprendizagem Matemática, contando as frutinhas da Amazônia para se manter viva. Além da alfabetização matemática, o jogo auxilia na compreensão da importância das frutas para a manutenção da vida na floresta Amazônica. Aprender a contar, ordenar e somar pode auxiliar o Tito nessa jornada(TEIXEIRA et al., 2018).

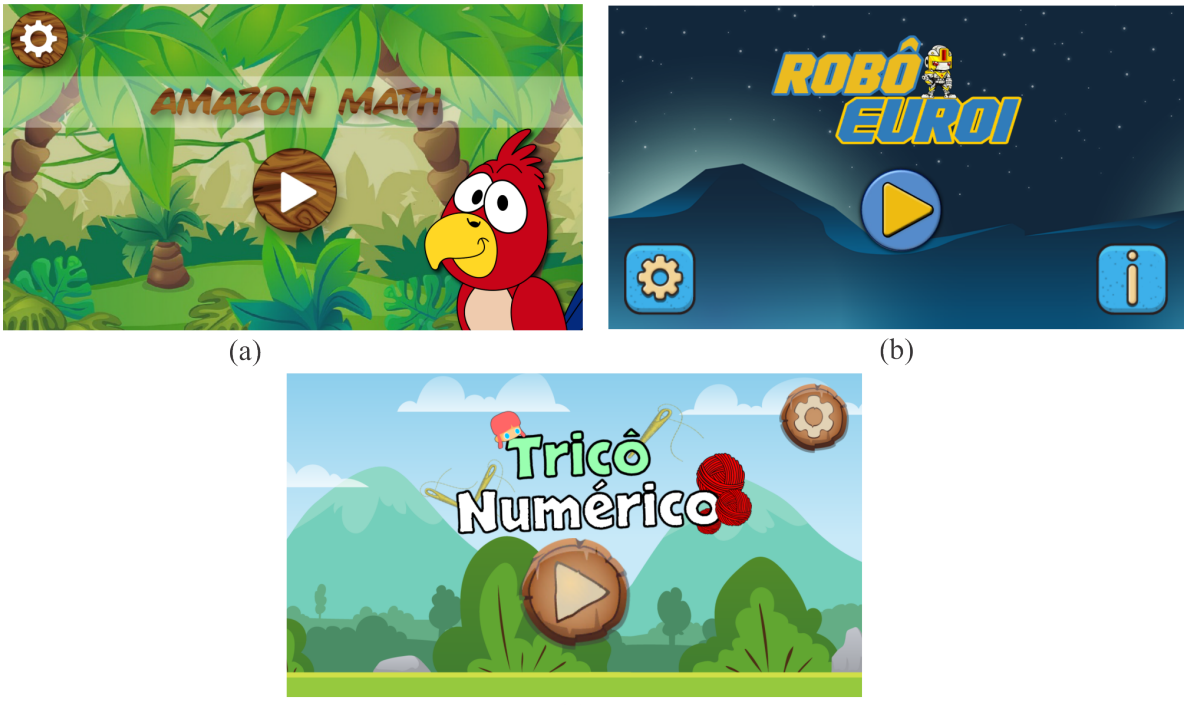
B.3.2 Robô Euroi

É um jogo de plataforma 2D, estilo retrô, desenvolvido para auxiliar na aprendizagem de Matemática e no desenvolvimento do Pensamento Computacional, para crianças a partir de 8 anos. O jogo é a jornada de Euroi, um robô que terá que ir até planetas

totalmente desconhecidos, para salvar astronautas que tiveram problemas com a sua nave. Vários desafios terão que ser vencidos, através da caminhada por plataformas energizadas positiva ou negativamente. Os jogadores precisarão desenvolver estratégias e realizar cálculos, para não permitir que o Euroi fique sem energia e não chegue a seu objetivo. O Euroi precisa coletar os ítens necessários nas fases (planetas) e chegar até a última fase, só assim encontrará os astronautas (MELO et al., ; MELO et al., 2018; MELO et al., 2020). A tela de entrada pode ser vista na Figura 21.

B.3.3 Tricô Numérico

É um jogo educacional, de estilo plataforma, envolvendo ação e aventura, para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, através do exercício das quatro operações aritméticas básicas e da resolução de expressões aritméticas (DAVID et al., 2018; MELO et al., 2020). No jogo, os jogadores interpretam a personagem principal, Saara, que em sua jornada caminha por diferentes terras, derrotando vilões e resolvendo questões matemáticas, além de traçar estratégias para obter ganho, o design do jogo é lúdico, como indica a tela do jogo apresentada na Figura 21 (c).



(a) (b)

(c)

Figura 21 – (a) Tela do Amazon Math (b) Tela do Robô Euroi (c) Tela do Tricô numérico.

B.4 Jogos sobre Computação e Pensamento Computacional

B.4.1 As aventuras de BiguiÓ

É um jogo de aventura em 2.5 D, estilo *dungeon*, desenvolvido na *game engine Unity3D*, com a proposta de auxiliar na visualização e abstração de problemas computacionais complexos e no desenvolvimento do Pensamento Computacional. A mecânica do jogo proporciona ao usuário a possibilidade de criar estratégias, capazes de solucionar os problemas apresentados, na forma de enigmas e *puzzles*, contextualizados de acordo com o *storytelling* (MELO; PIRES; FREITAS, 2019). O aplicativo não possui restrições quanto à faixa etária, uma vez que para as crianças foi projetado para auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional e, para os estudantes de Computação, explora os conceitos de problemas computacionais, normalmente presentes em disciplinas do curso. A Figura 22 (a) apresenta a tela de entrada do jogo.

B.4.2 Looking for Pets

É um jogo 2.5 D, com realidade misturada, de estratégia, que exercita tomadas de decisão através da resolução de algoritmos. A proposta foi inspirada no *LightBoot*, com o diferencial de ter animais no cenário e a heroína ser uma garota. Com vários obstáculos, dificultando o percurso até cada animal, o jogador deve construir a sequência de passos necessária para Lara, a personagem principal, conseguir chegar até cada animal. O jogo foi desenvolvido para plataformas móveis e tem como objetivo auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional, através de um processo lúdico para a criação de algoritmos. O jogo usa, como suporte teórico da aprendizagem, o Construcionismo (ALENCAR; PESSOA; PIRES, 2019b; PESSOA et al., ; ALENCAR; PESSOA; PIRES, 2019a). O jogador precisa resgatar todos os animais que fugiram do centro comunitário, conforme ilustra a Figura 22 (b).

B.4.3 A Máquina do Curupira

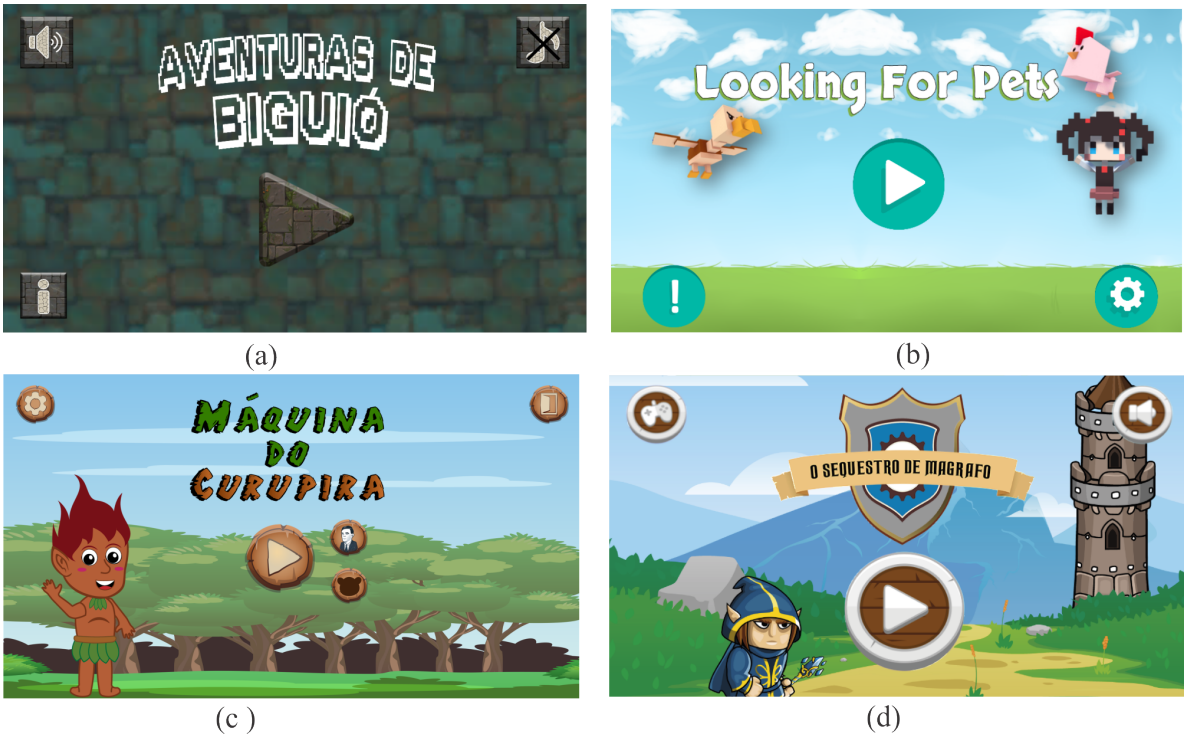
É um jogo digital educacional, de estratégia, do tipo *puzzle*, para plataformas móveis, com perspectiva em terceira pessoa e câmera fixa. A personagem principal é baseada em uma lenda folclórica amazônica, o Curupira. O jogo se propõe, também, a auxiliar na conscientização sobre o tráfico e a caça ilegal de animais, especialmente os com risco de extinção. A dinâmica do jogo acontece em um cenário, cujo objetivo é libertar os animais de jaulas. Cada jaula tem um código a ser decifrado, em uma analogia à Máquina de Turing (PIRES et al.,). O jogo ajuda a desenvolver responsabilidade ambiental, divulga uma lenda amazônica e apoia o desenvolvimento do Pensamento Computacional para solucionar problemas, por meio da exploração do conceito de Máquina de Turing. A Figura 22 (c) ilustra o conceito do jogo.

B.4.4 O Sequestro de Magrafo

É um jogo digital, do tipo *puzzle*, para dispositivos móveis, cujo objetivo é auxiliar na aprendizagem de caminhos eulerianos em grafo e exercitar o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional (ALENCAR; PIRES; PESSOA, 2020). O jogo é a história de um jovem aprendiz, que deve salvar seu mestre, Magrafo, que foi sequestrado e está preso em uma torre. Ao usuário são apresentados caminhos eulerianos, como os apresentados em jogos triviais, dentro de um contexto medieval. O usuário precisa montar o algoritmo usando botões coloridos, que estabelecem os passos que devem ser executados para levar o aprendiz de uma extremidade a outra, conforme ilustrado na Figura 22 (d).

B.4.5 StarDust

É um jogo educacional, para plataformas móveis, de gênero *puzzle*, com gráficos em 2D, ambientado no espaço, voltado para a aprendizagem de grafos e desenvolvimento do Pensamento Computacional. A abordagem implícita pretende mostrar uma visualização lúdica, do problema do caminho mínimo, para estudantes da área da Computação. A



(a) (b)

(c) (d)

Figura 22 – (a) As Aventuras de BiguiÓ (b) Looking for Pets (c) A Máquina do Curupira (d) Tela do Magrafo.

mecânica e *gameplay* de *StarDust* permite que seja jogado por públicos de qualquer idade, mas o desconhecimento de conceitos computacionais pode levar o jogo a ser classificado como casual. O jogo foi desenvolvido em linguagem C#, com a *engine* Unity 2D e seus gráficos foram criados a partir de composição visual. O jogo trata da missão de Alice, uma capitã da frota intergaláctica, que recebeu a missão de comandar a nave responsável por levar suprimentos para o setor sul do universo, começando pela galáxia Minimex (MELO; SILVA; PIRES, 2019). No entanto, o combustível da nave é limitado, por isso, a capitã Alice precisará de sua ajuda para completar sua missão e percorrer todos os planetas de Minimex, gastando a menor quantidade possível de combustível. A Figura 23 (a) ilustra a entrada do jogo.

B.4.6 RabbitCode

É um jogo de estratégia, do tipo *puzzle*, que tem como objetivo criar um espaço para a aprendizagem de matrizes e como ela é manipulada em linguagens de programação. O jogo foi dividido em fases, de acordo com o fluxo de aprendizagem e habilidades,

demonstradas na manipulação numérica apresentada pelo jogador. A função do jogador é programar um coelho, através de blocos, para que ele se movimente pelo cenário, que é uma horta em formato de matriz, com destino a sua toca, coletando as hortaliças e evitando as armadilhas que existem pelo caminho, conforme ilustra a Figura 23 (b).

B.4.7 Walgor

É um jogo eletrônico para plataformas móveis, de ação e estratégia, no estilo *tower defense*. O nome do jogo é uma abreviação para *warriors algorithms*, em tradução livre, Guerreiros Algorítmicos. A mecânica foi baseada em sucessos consolidados no mercado de jogos, como *Plants vs Zombies* e *Trolls vs Vikings*. Walgor apresenta conceitos de algoritmos e suas aplicações de forma implícita, mediante um cenário de batalha medieval fictício (MICHEL; PIRES; PESSOA, 2019). O jogo possui 4 tipos de batalhas, que abordam os problemas computacionais de busca, ordenação, coloração de grafos e o problema da mochila. A dificuldade evolui de acordo com o progresso do jogador. Em cada nível o jogador deverá executar as estratégias, com o objetivo de combater o progresso dos inimigos. No entanto, os movimentos do jogador são limitados e, por isso, o jogador deve utilizar uma fonte de recursos para continuar a execução do algoritmo da fase. A Figura 23 (c) mostra o campo de batalha da primeira fase.

B.4.8 Automigos

É um jogo educacional, em fase de teste, para a aprendizagem de Autômatos Finitos Determinísticos (HONDA et al., 2020). No jogo, o jogador construirá Autômatos com base na entrada, executará a rotina e terá *feedback* em tempo real. Sua missão é reconstruir os sistemas dos Automigos e, para isso, interagirá com plataformas, esteiras, personagens do jogo e cristais de ativação por comandos no *touch screen* do *smarthphone*, conforme ilustrado na Figura 23 (d).



(a) (b)

(c) (d)

Figura 23 – (a) StarDust (b) RabbitCode (c) Walgor (d) Automigos.

B.4.9 Operação Lovelace

É um jogo de aventura, para crianças a partir de 06 anos, cujo objetivo é estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional (MACENA; PIRES; PESSOA, 2020). Sam e Sabrina são 2 cientistas muito inteligentes, sempre inventando coisas que melhoram o mundo. Elas estão construindo um super robô para cuidar do Laboratório Lovelace, enquanto elas estudam e fazem outras atividades. O jogador precisa construir algoritmos para ajudar a construir o Robô. A Figura 24 (a) ilustra a tela de entrada do jogo.

B.4.10 DoceSort

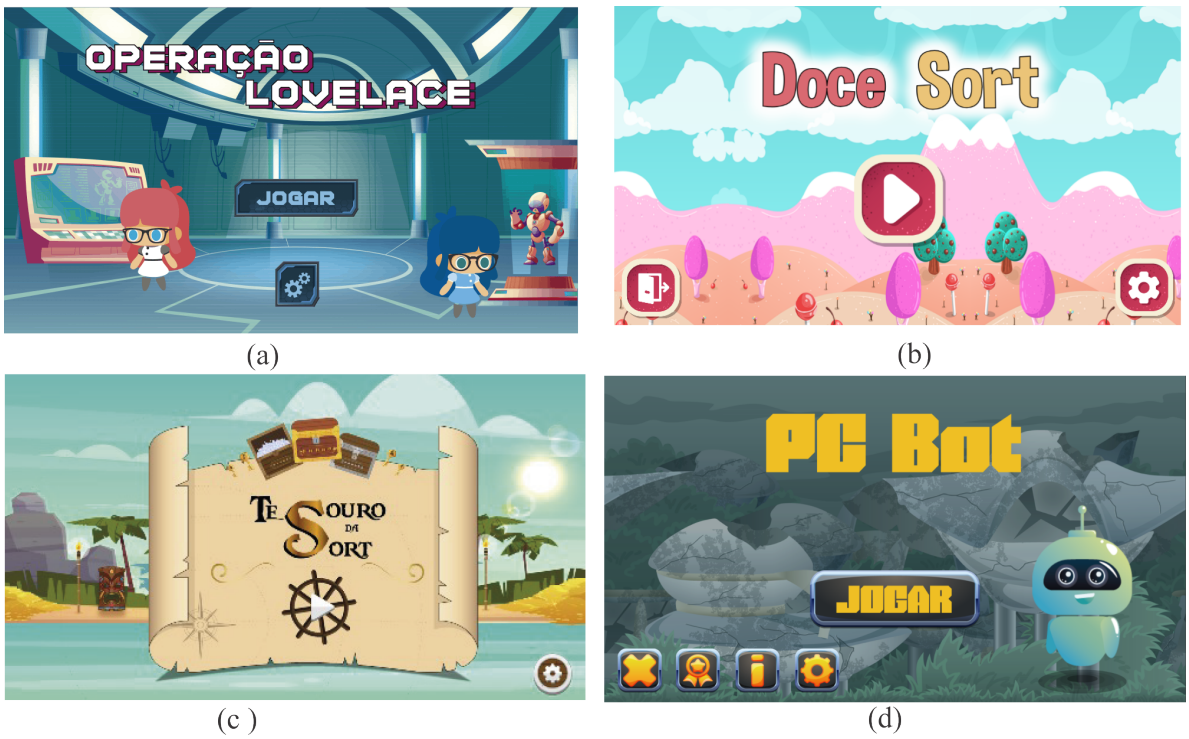
É um jogo educacional, cuja proposta é exercitar, de forma lúdica, as propriedades da estrutura de dados árvore (ALENCAR; PESSOA; PIRES, 2020). O jogo tem estilo *Candy*, é ambientado em uma doceria e o seu estilo lembra os jogos sobre culinária. O jogo é no estilo *puzzle*, foi desenvolvido para dispositivos móveis, com sistema operacional Android. A Figura 24 (b) ilustra a entrada do jogo e o estilo do game.

B.4.11 Tesouro da Sort

É um jogo de aventura, em estilo plataforma, cujo objetivo é trabalhar o conceito de algoritmos de ordenação. O jogo narra a história de Roy, uma menina muito esperta, que sonha em desbravar o mar e encontrar o lendário tesouro perdido do Capitão Barbicha. O jogo foi desenvolvido para plataformas móveis, com sistema Android. A Figura 24 (c) é a tela de entrada do jogador.

B.4.12 PCBot

É um jogo que se propõe a ser um ambiente de aprendizagem para desenvolver o Pensamento Computacional. Suas tarefas foram inspiradas nos exercícios de Pensamento Computacional, publicadas no site nacional[1] sobre o tema . Desenvolvido para dispositivos móveis, com sistema operacional Android. A Figura 24 (d) apresenta a tela de entrada do jogo.



(a) (b)

(c) (d)

Figura 24 – (a) Operação Lovelace (b) Doce Sort (c) Tesouro da Sort (d) PCBot.

[1] http://www.computacional.com.br/

B.5 Jogos sobre cultura indígena

B.5.1 Mikuap Teram

É um jogo do gênero *quiz*, mesclado com mecânicas de jogos de tabuleiro, para múltiplos jogadores, idealizado pela turma Sateré, do curso de Licenciatura Indígena de Políticas Educacionais em Desenvolvimento Sustentável de 2016. O jogo tem como principal finalidade trabalhar o letramento digital, na alfabetização de alunos Sateré – Mawé. A Figura 25 (a) apresenta a entrada do jogo.

B.5.2 Sehay Mig'wo'at

É um jogo que funciona nas plataformas móveis e *desktop*. Atualmente possui 10 fases, em cada fase o objetivo é encontrar, entre as diversas palavras cruzadas, o nome em Sateré de um objeto ou animal listado na lateral direita (PIRES et al., 2019). A Figura 25 (b) apresenta a entrada do jogo.



(a)



(b)

Figura 25 – (a) Mikuap Teram (b) Sehay Mig'wo'at .

B.5.3 Pi-Pi-Sat

É um jogo, cujo título é um termo da língua Sateré, que pode ser entendido como arco e flecha – jogo digital (móvel) que utiliza de imagens, palavras e sons para apresentar a língua Sateré (HONDA et al., 2019). O jogador controla um arco e flecha por comando no *touch screen* e, para avançar nas fases, precisa concluir dois objetivos: acertar os objetos

flutuantes e marcar a alternativa com a escrita correta do objeto. Pode também escutar até três vezes o áudio de cada objeto, que contém sua pronúncia correta, conforme ilustra a Figura 26 (a).

B.5.4 Sehay etiat Wemaharap -

É um jogo educacional, do gênero *puzzle*, com estilo *topdown*. Tem como objetivo auxiliar na aprendizagem da língua indígena *Sateré Mawe*, de forma lúdica e dinâmica, guiando o usuário a criar relações entre as palavras e os objetos típicos da cultura indígena Sateré Mawé, bem como auxiliar na aprendizagem da escrita correta de palavras da língua. O software foi desenvolvido com e para os povos indígenas, que participaram do processo de ideação a partir dos problemas identificados em sua comunidade. A Figura 26 (b) apresenta a entrada do jogo.



(a) (b)

Figura 26 – (a) Pi-Pi-sat (b) Sehay etiat Wemaharap.

B.6 Jogos sobre Geografia

B.6.1 Mochilão do Brasil

É um jogo que tem por objetivo levar o usuário a conhecer o Brasil. Cada fase do jogo tem como tema um estado da federação e o jogador deve responder perguntas envolvendo a história, culinária, turismo e outras curiosidades daquele estado. O jogo

foi idealizado para crianças do Ensino Fundamental, a partir do 8º ano, pois nessa série elas possuem conhecimentos iniciais de Geografia e História. A Figura 27 (a) apresenta a entrada do jogo.

B.6.2 A viagem

É um jogo de aventura, para dispositivos móveis, que tem como principal objetivo auxiliar na aprendizagem do mapa político do Brasil, cuja tela de entrada pode ser vista na Figura 27 (b). A missão do jogador é ajudar Phil, um piloto norte americano que está conhecendo o Brasil, em suas missões. O jogador tem como objetivo pilotar um helicóptero, viajando entre os estados de acordo com a missão especificada, que pode ser bandeiras, capitais e brasões de cada estado (PIRES et al.,). O jogo possui três fases, que são configuráveis em níveis de dificuldade.



(a) (b)

Figura 27 – (a) A Viagem (b) Mochilão do Brasil .

B.7 Jogos sobre Direito e Filosofia

B.7.1 Trilegal

É um jogo educacional de dois gêneros, *quiz* e *trivia* , envolvendo perguntas e respostas do universo jurídico, em que os jogadores podem interagir com um tabuleiro físico. O jogo tem a capacidade de suportar no máximo quatro jogadores e no mínimo dois. Cada jogador tem a possibilidade de escolher um avatar e vai progredindo no jogo com base

no desempenho durante as resoluções das perguntas. A Figura 28 (a) demonstra a tela de entrada do jogo.

B.7.2 FiloGame

É um jogo de aventura, em estilo plataforma, para aprendizagem de Filosofia, seu diferencial é que ele possui um banco de perguntas, que podem ser trocadas por outro tema, sem prejuízos ao jogo (CARMO et al., 2019). Desenvolvido para *desktop*, seu principal objetivo é auxiliar na aprendizagem de conteúdos de Filosofia, de forma lúdica. Foi desenvolvido em linguagem C#, com a *Game Engine Unity* 2D, o *design* é misto, sendo parte da arte criada pela equipe e parte composta pelo processo de composição visual. A Figura 28 (b) apresenta a tela inicial do jogo.



(a) (b)

Figura 28 – (a) Trilegal (b) FiloGame

C

Telas dos Jogos

Aqui serão adicionadas algumas telas dos jogos apresentados no trabalho.

C.1 jogos sobre Língua Portuguesa

1. Livro do Conhecimento

   Na Figura 29 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 29 – Telas do Livro do Conhecimento .

2. Gramágica Na Figura 30 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 30 – Telas do jogo Gramágica.

C.2 Educação Ambiental

3. Ecologic Na Figura 31 podem ser vistas algumas telas do jogo.

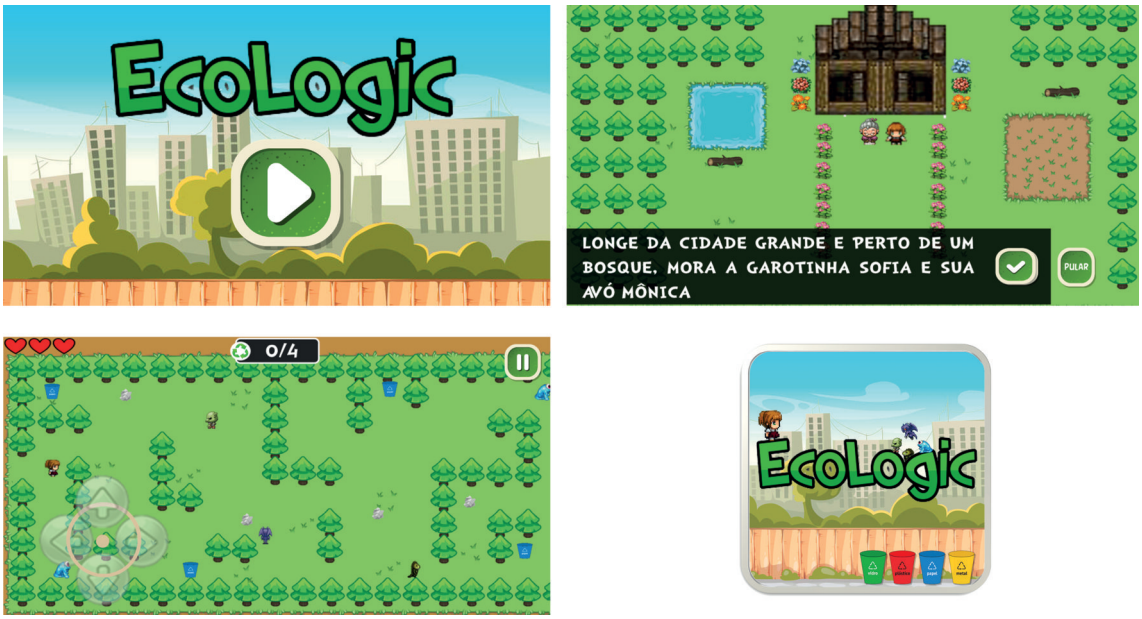


Figura 31 – Telas do jogo Ecologic .

C.3 Jogos sobre Matemática

4. AmazonMath Na Figura 32 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 32 – Telas do jogo Amazon Math.

5. Robô Euroi Na Figura 33 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 33 – Apresentação das telas do Robô Euroi.

6. Tricô Numérico Na Figura 34 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 34 – Telas do Tricô Numérico .

C.4 Jogos sobre Computação e Pensamento Computacional

7. As aventuras de BiguiÓ Na Figura 35 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 35 – Telas de As Aventuras de BiguiÓ.

8. Looking for Pets Na Figura 36 podem ser vistas algumas telas do jogo.

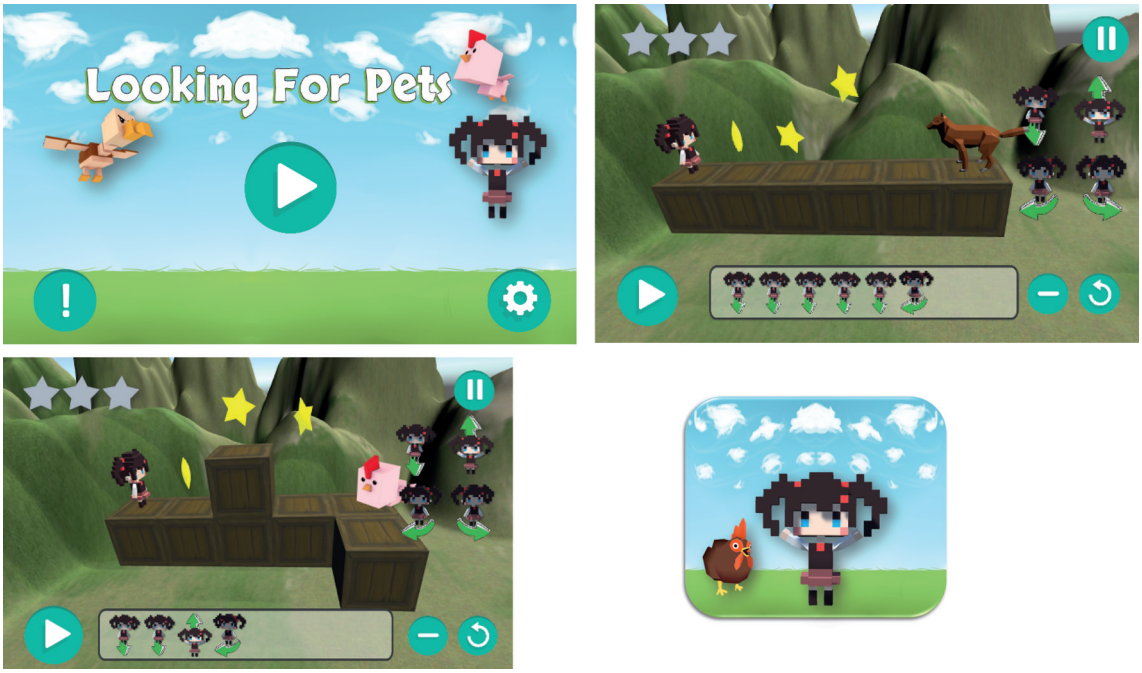


Figura 36 – Telas de Looking for Pets.

9. A máquina do Curupira Na Figura 37 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 37 – Telas de A Máquina do Curupira .

10. O Sequestro de Magrafo Na Figura 37 podem ser vistas algumas telas do jogo.

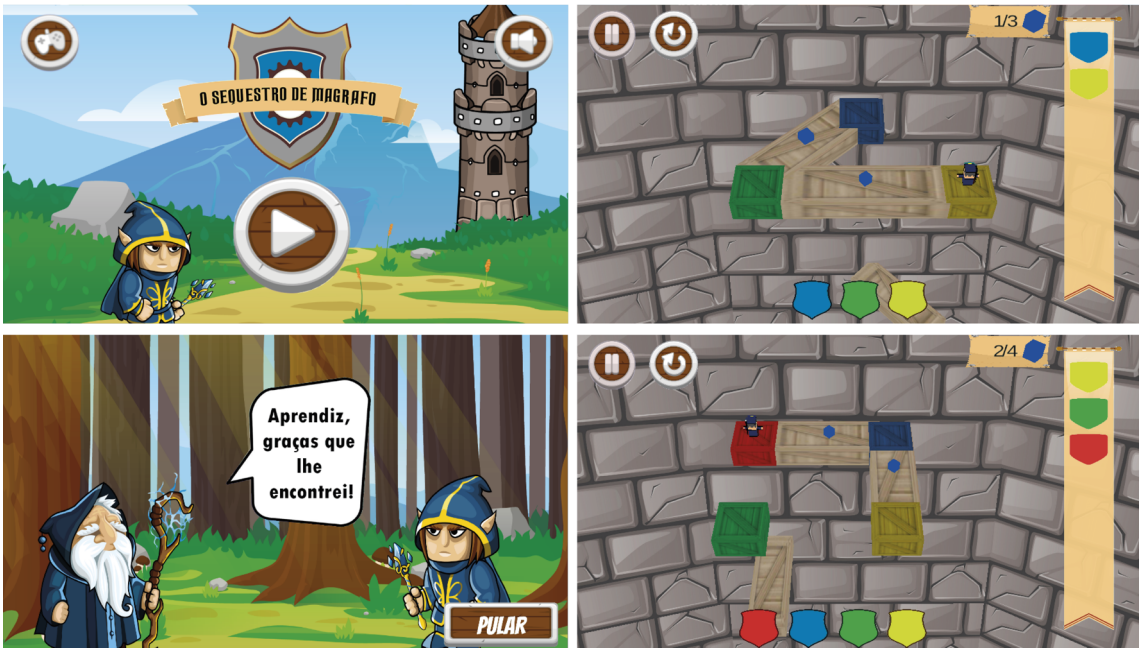


Figura 38 – Telas de O Sequestro de Magrafo .

11. StarDust

    Na Figura 39 podem ser vistas algumas telas do jogo.

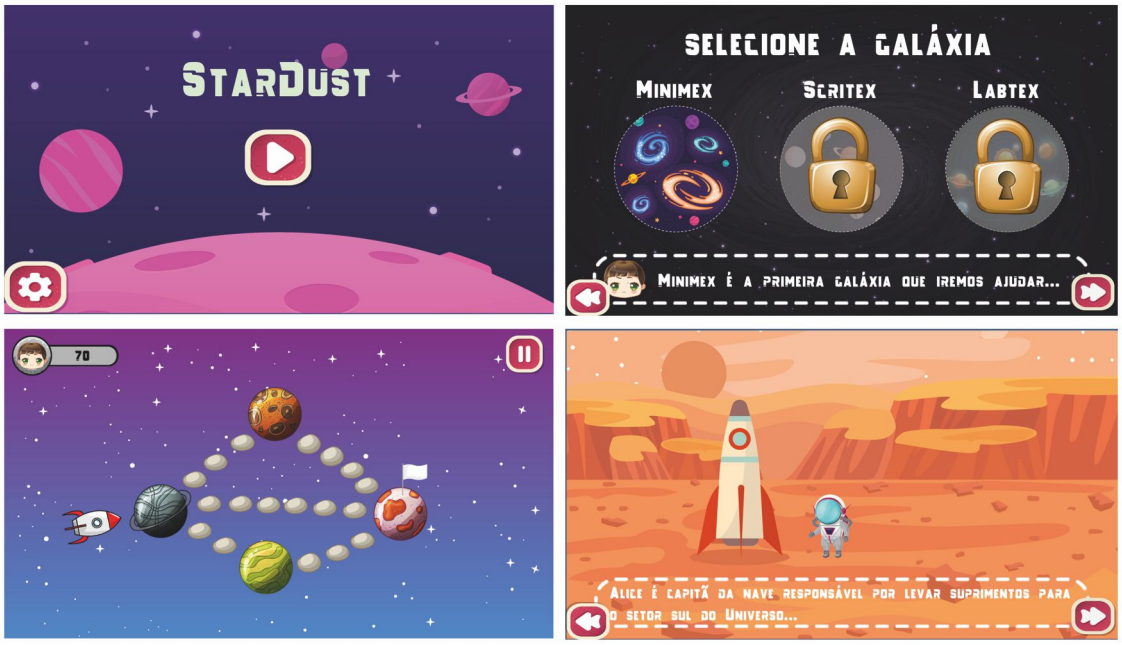


Figura 39 – Telas de StarDust .

12. RabbitCode

Na Figura 40 podem ser vistas algumas telas do jogo.

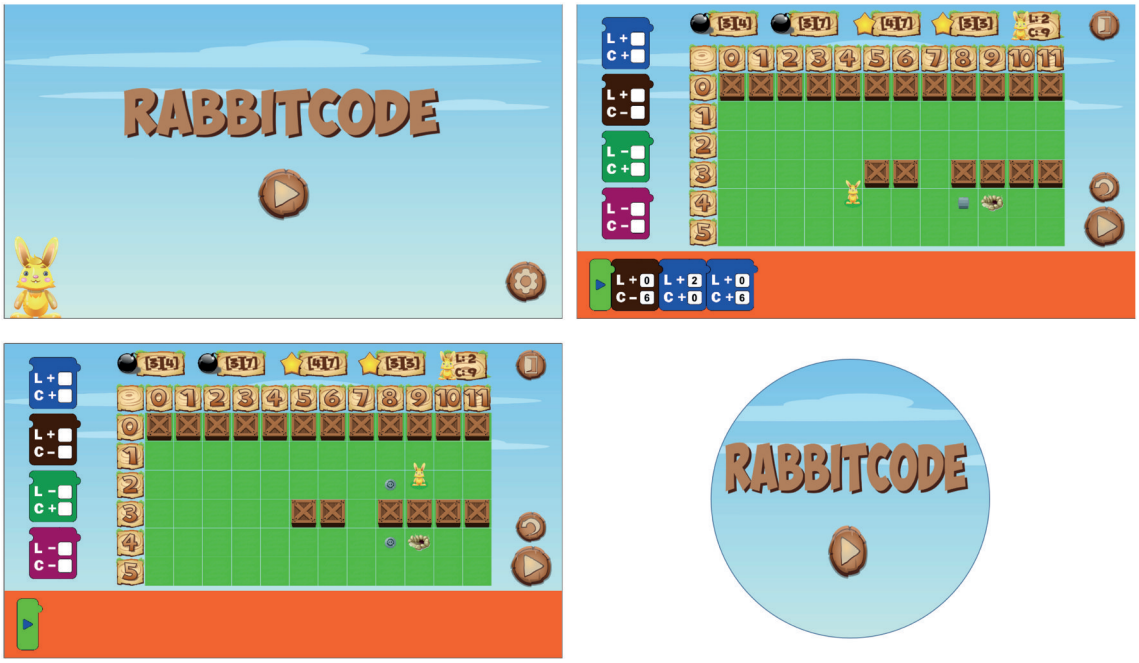


Figura 40 – Telas de RabbitCode .

13. Walgor

Na Figura 41 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 41 – Telas do jogo WALGOR .

14. Automigos

Na Figura 42 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 42 – Telas de Automigos.

15. Operação Lovelace Na Figura 43 podem ser vistas algumas telas do Jogo.



Figura 43 – Telas de Operação Lovelace.

16. DoceSort Na Figura 44 podem ser vistas algumas telas do jogo.

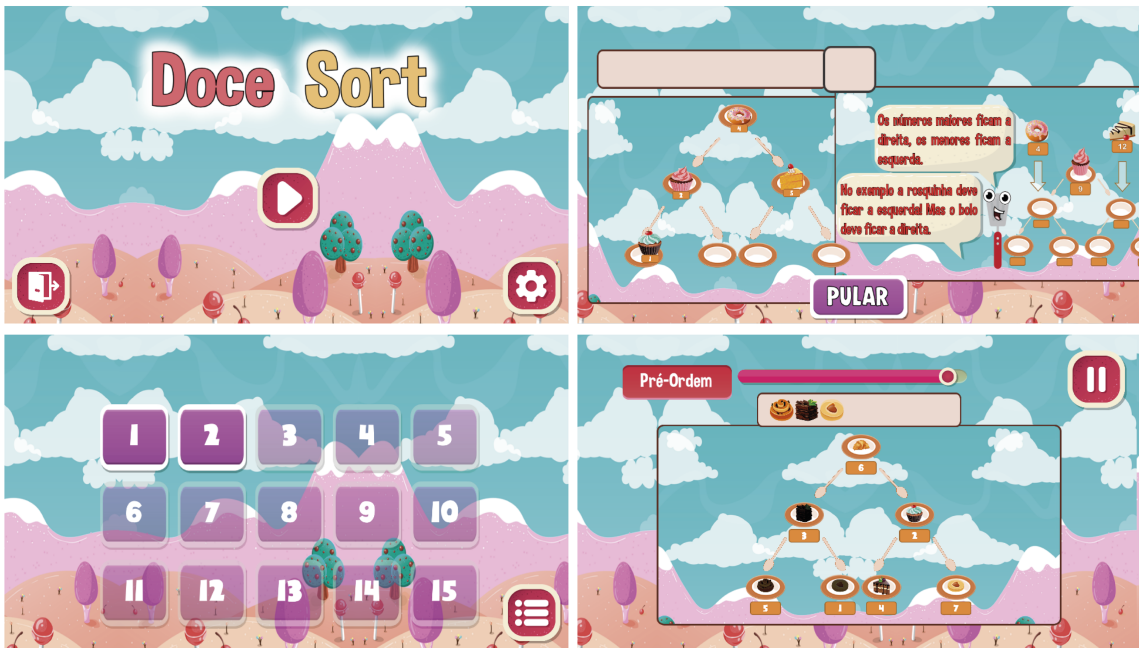


Figura 44 – Telas de Doce Sort .

17. Tesouro da Sort

    Na Figura 45 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 45 – Telas de O Tesouro da Sort.

18. PCBot Na Figura 46 podem ser vistas algumas telas do jogo.



Figura 46 – Telas de PCBot .

C.5 Jogos sobre Cultura indígena

19. Sehay Mig'wo'at Na Figura 47 podem ser vistas algumas telas do Jogo.



Figura 47 – Telas do jogo Sehay Mig'wo'at.

20. Sehay etiat Wemaharap

    Na Figura 48 podem ser vistas algumas telas do Jogo.

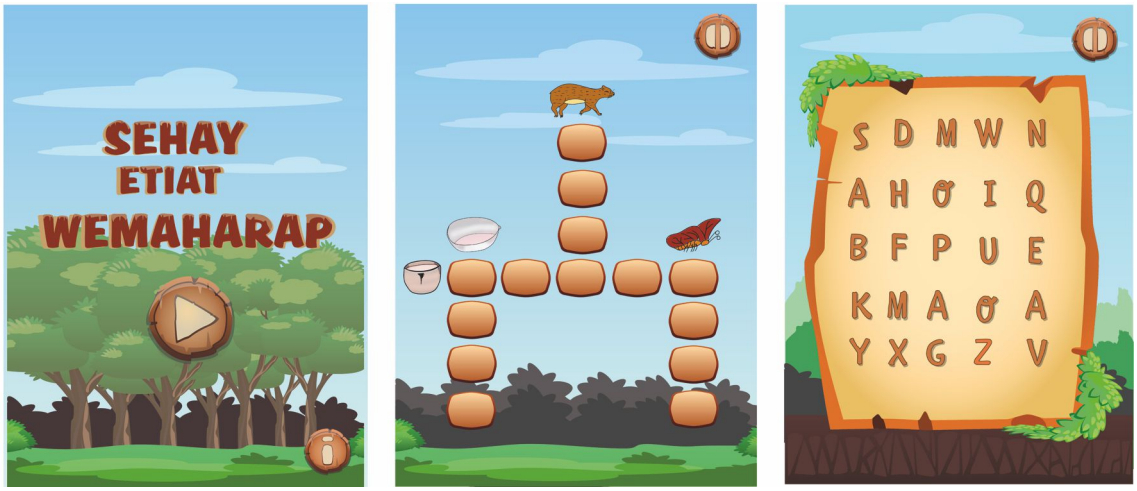


Figura 48 – Telas do jogo Sehay Mig'wo'at.

21. Pi-Pi-Sat

    Na Figura 49 podem ser vistas algumas telas do Jogo.



Figura 49 – Telas do jogo Pi-pi-sat.

22. Mikuap Teram

    Na Figura 50 podem ser vistas algumas telas do Jogo.



Figura 50 – Telas do jogo Mikuap Teram.

C.6 Jogos sobre Geografia

23. Mochilão do Brasil Na Figura 51 podem ser vistas algumas telas do Jogo.

24. A viagem Na Figura 52 podem ser vistas algumas telas do Jogo.

C.7 Jogos sobre Direito e Filosofia

25. Trilegal Na Figura 53 podem ser vistas algumas telas do Jogo.



Figura 51 – Telas do jogo Mochilão do Brasil.



Figura 52 – Telas do jogo Mikuap Teram.

26. FiloGame

Na Figura 54 podem ser vistas algumas telas do Jogo.



Figura 53 – Telas do jogo Trilegal.



Figura 54 – Telas do jogo FiloGame.

Referências

ALENCAR, L.; PESSOA, M.; PIRES, F. Looking for pets: criando algoritmos para desenvolver o pensamento computacional. In: *Anais dos SBGames*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 3, p. 1005–1013. ISSN 2179-2259. 164

ALENCAR, L.; PESSOA, M.; PIRES, F. Looking for pets: um jogo de estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, p. 1251. ISBN 2316-8889. 164

ALENCAR, L.; PESSOA, M.; PIRES, F. Um jogo educacional para exercitar propriedades de árvores binárias de busca. In: SBC. *Anais dos Workshops do IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.], 2020. p. 226–231. 168

ALENCAR, L.; PIRES, F.; PESSOA, M. Criação de um jogo para desenvolver o pensamento computacional percorrendo caminhos eulerianos. In: SBC. *Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação*. [S.l.], 2020. p. 111–115. 165

ARAUJO, A. L.; ANDRADE, W.; GUERRERO, D. Um mapeamento sistemático sobre a avaliaçao do pensamento computacional no brasil. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 5, n. 1, p. 1147. 32

BEZERRA, L. N. M.; SILVEIRA, I. F. Licenciatura em computação no estado de são paulo: uma análise contextualizada e um estudo de caso. In: *XIX Workshop sobre o Ensino de Computação. Anais do CSBC*. [S.l.: s.n.], 2011. 40

BINKLEY, M. et al. *Draft white paper 1: Defining 21st century skills*. 2010. 32, 130

BORTONI-RICARDO, S. M. O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa. Parábola Editorial, 2008. 55, 58

BRASIL. Legal Rule or Regulation, *Plano Nacional de Educação Lei N 13.005/2014*. [S.l.]: Ministério da Educação | MEC, 2015. 42

BRASIL. Legal Rule or Regulation, *Resolução Nº 5, de 16 de novembro de 2016*. [S.l.]: Ministério da Educação |Conselho Nacional de Educação| Câmara de Educação Superior, 2016. 32, 39, 136

BRASIL. Legal Rule or Regulation, *Base Nacional Comum Curricular|Educação e a base*. [S.l.]: Ministério da Educação |Conselho Nacional de Educação, 2018. 42, 133

BRASIL. Web Page, *Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados*. Ministerio da Educação e Cultura - e-MEC, 2019. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/>. 39

BRASSCOM. report, *Relatório setorial de TIC 2018 - Inteligencia e Informação*. Brasscom, 2019. Disponível em: <https://brasscom.org.br/relatorio-setorial-de-tic-2019/>. 29

CARMO, E. et al. Filogame: Um jogo para o auxilio na aprendizagem de filosofia. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, p. 1342. ISBN 2316-8889. 173

CASKURLU, S.; YADAV, A.; SANTO, R. Preparing teachers for computational thinking integration in k-12: A meta-aggregation. In: *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. [S.l.: s.n.], 2021. p. 1317–1317. 137

CHAMORRO-PREMUZIC, T. et al. Soft skills in higher education: Importance and improvement ratings as a function of individual differences and academic performance. *Educational Psychology*, Taylor & Francis, v. 30, n. 2, p. 221–241, 2010. 49, 50, 137, 140

COALITION, A. Tecnical Report, *State of Computer Science Education Equity and Diversity*. 2019. Disponível em: "https://advocacy.code.org/". Acessado em : 2019-12-23. 32, 41, 42

COLLINS, A.; HALVERSON, R. *Rethinking education in the age of technology: The digital revolution and schooling in America*. [S.l.]: Teachers College Press, 2018. 137

CORREIA, M. d. C. B. A observação participante enquanto técnica de investigação. *Pensar enfermagem*, Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Enfermagem, v. 13, n. 2, p. 30–36, 2009. 57

COUTINHO, C. P. *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas*. [S.l.]: Leya, 2014. 56

CRESWELL, J. W. Research design: Qualitative and quantitative approach. *London: Publications*, 1994.

CRESWELL, J. W. *Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa-: Escolhendo entre Cinco Abordagens*. [S.l.]: Penso Editora, 2014. 57

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. [S.l.]: Sage publications, 2017. 54, 55, 57

CROSLING, G.; NAIR, M.; VAITHILINGAM, S. A creative learning ecosystem, quality of education and innovative capacity: a perspective from higher education. *Studies in Higher Education*, Taylor & Francis, v. 40, n. 7, p. 1147–1163, 2015. 32, 137, 143

CRUZ, M. E. K. da; MARQUES, S. G.; OLIVEIRA, W. Desenvolvimento e avaliação de material didático desplugado para o ensino de computação na educação básica. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 29, p. 160–187, 2021. 32

CURZON, P. et al. Computational thinking. *The Cambridge handbook of computing education research*, p. 513–546, 2019. 32, 41, 135, 144

DARLING-HAMMOND, L.; OAKES, J. *Preparing teachers for deeper learning*. [S.l.]: Harvard Education Press, 2021. 30

DAVID, W. et al. Tricô numérico: Um jogo para alfabetização matemática. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 7, p. 249. ISBN 2316-8889. 163

DEMING, D. J. The value of soft skills in the labor market. *NBER Reporter*, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research (NBER), v. 4, p. 7–11, 2017. 30

DEMO, P. Pesquisa princípio científico e educativo. In: *Pesquisa princípio científico e educativo*. [S.l.: s.n.], 2006. p. 120–120. 33, 45, 133, 135, 142

DENNING, P. J. The profession of it beyond computational thinking. *Communications of the ACM*, ACM New York, NY, USA, v. 52, n. 6, p. 28–30, 2009. 137

DENNING, P. J. The computing profession. *Communications of the ACM*, ACM New York, NY, USA, v. 61, n. 3, p. 33–35, 2018. 29

DRAFT, S. Computer science curricula 2013. *ACM and IEEE Computer Society, Incorporated: New York, NY, USA*, 2013. 30, 134

EDUCATION, S. of C. S. ebook, *2019 State of Computer Science Education*. 2019. 104 p. Disponível em: <https://advocacy.code.org/>. 41, 144

FALCÃO, T. P. et al. Currículo da licenciatura em computação: uma proposta alinhada às novas diretrizes e demandas contemporâneas. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 7, n. 1, p. 1108. 34, 43, 51, 133, 134, 144

FALKNER, K.; SHEARD, J. 15 pedagogic approaches. *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*, Cambridge University Press, p. 445, 2019. 30, 31, 35, 134

FARIA, I. Metodologias participantes e conhecimento indígena na amazônia. *Epistemologías del Sur*, JSTOR, p. 133, 2018. 45, 133, 134, 135, 136

FERREIRA, A. et al. Didática e a formação de licenciados em geografia: Uma análise de suas fragilidades. *GEOCONEXÕES*, v. 2, p. 15–22, 2017. 42

FLORENCIO, F. G. *Evasão no curso de licenciatura em computação da universidade de brasília*. 2015. Monografia - Licenciatura em Ciência da Computação — Universidade de Brasília, Brasília - DF, Brasil. 33, 40, 130, 131, 133

FRANÇA, C.; MELLET, D. Soft skills required! uma análise da demanda por competências não-técnicas de profissionais para a indústria de software e serviços. *Anais do IX Fórum de Educação em Engenharia de Software (FEES 2016)*, p. 101–112, 2016. 49, 50, 140, 142

FRANÇA, R.; TEDESCO, P. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no brasil. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2015. v. 4, n. 1, p. 1464. 33, 50

FRANZOIA, F.; PIRES, F.; PESSOA, M. Mentorando meninas iniciantes em programação: um estudo de caso. In: SBC. *Anais do XIII Women in Information Technology*. [S.l.], 2019. p. 199–203. 136

FULLERTON, T. *Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. [S.l.]: AK Peters/CRC Press, 2018. 88

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. [S.l.]: 6. ed. Ediitora Atlas SA, 2008. 59, 61, 62

GROENEVELD, W.; BECKER, B. A.; VENNEKENS, J. Soft skills: What do computing program syllabi reveal about non-technical expectations of undergraduate students? In: *Proceedings of the 2020 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 287–293. 49, 50, 140

GROS, B. Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of research on technology in education*, v. 40, n. 1, p. 23–38, 2007. ISSN 1539-1523. 40

GUZDIAL, M. Learner-centered design of computing education: Research on computing for everyone. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, v. 8, n. 6, p. 1–165, 2015. ISSN 1946-7680. 133

GUZDIAL, M.; BOULAY, B. du. The history of computing education research. *The Cambridge handbook of computing education research*, p. 11–39, 2019. 29, 41, 134

HAREL, I. E.; PAPERT, S. E. *Constructionism.* [S.l.]: Ablex Publishing, 1991. 44

HENRIKSEN, D. et al. Creativity and technology in teaching and learning: a literature review of the uneasy space of implementation. *Educational Technology Research and Development*, Springer, p. 1–18, 2021. 30, 130, 143

HONDA, F. et al. Pi-pi-sat: um jogo para execício e aprendizagem da língua sateré mawé. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, p. 1373. ISBN 2316-8889. 170

HONDA, F. et al. Lições aprendidas em computação através da criação de um jogo educacional: entre autômatos e design de aprendizagem. In: SBC. *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.], 2020. p. 1753–1762. 102, 139, 167

JOHANSSON, R. On case study methodology. *Open house international*, Emerald Publishing Limited, 2007. 56, 57

JUNIOR, J. B. S.; SILVA, F. K. M. d. Análise dos modelos didáticos pessoais apresentados por um grupo de licenciandos em química. *Ciência & Educação (Bauru)*, SciELO Brasil, v. 23, n. 2, p. 493–506, 2017. 42

KAFAI, Y. B.; BURKE, Q. Constructionist gaming: Understanding the benefits of making games for learning. *Educational psychologist*, Taylor & Francis, v. 50, n. 4, p. 313–334, 2015. 40

KAFAI, Y. B.; RESNICK, M. *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world*. [S.l.]: Routledge, 2012. 44

KAUFMAN, J. C.; GLAVEANU, V. P. A review of creativity theories. *The Cambridge handbook of creativity*, v. 27, 2019. 45, 143

KOHN, T. Variable evaluation: An exploration of novice programmers' understanding and common misconceptions. In: *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 345–350. 30, 130, 138

KRZYZANOWSKI, L. et al. Ensino de programação: um estudo preliminar nos cursos de licenciatura em computação no brasil. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, n. 1, p. 21. 42, 144

KUMAR, E. S.; SREEHARI, P.; SAVITHRI, J. Communication skills and soft skills-an integrated approach. *Dorling Kindersley (India) Pvt. Ltd., India*, 2011. 49

LAMB, C.; BROWN, D. G.; CLARKE, C. L. Evaluating computational creativity: An interdisciplinary tutorial. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, ACM New York, NY, USA, v. 51, n. 2, p. 1–34, 2018. 30

LAMPROU, A.; REPENNING, A. Teaching how to teach computational thinking. In: *Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 69–74. 32, 137

LIMA, G. et al. Gramágica: um jogo de fantasia para aprendizagem de classificação silábica. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, p. 1350. ISBN 2316-8889. 102, 161

MACENA, J. et al. Gramágica: um jogo educativo para praticar classificação silábica através do pensamento computacional. In: *XVIII SBGames – Rio de Janeiro – RJ – Brazil*. [S.l.]: ISSN: 2179-2259, 2019. v. 18, p. 977–984. 161

MACENA, J.; PIRES, F.; PESSOA, M. Operação lovelace: uma abordagem lúdica para introdução de aprendizagem em algoritmos. p. 752–758, 2020. 102, 168

MATOS, E. de S.; ROSA, J. C.; ALVES, D. D. Onda digital: Grupo de pesquisa e extensão em informática, educação e sociedade. 2017. 52

MATTESON, M. L.; ANDERSON, L.; BOYDEN, C. "soft skills": A phrase in search of meaning. *portal: Libraries and the Academy*, Johns Hopkins University Press, v. 16, n. 1, p. 71–88, 2016. 49

MATTURRO, G. Soft skills in software engineering: A study of its demand by software companies in uruguay. In: IEEE. *2013 6th international workshop on cooperative and human aspects of software engineering (CHASE)*. [S.l.], 2013. p. 133–136. 49, 140

MELO, D. et al. Uma estratégia de game learning analytics para avaliar level design em um jogo educacional. In: SBC. *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.], 2020. p. 622–631. 89, 163

MELO, D.; PIRES, F.; FREITAS, R. de. As aventuras de biguiÓ: um jogo educacional sobre coberturas e caminhos de rainhas, torres e cavalos. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, p. 1310. ISBN 2316-8889. 164

MELO, D. et al. Robô euroi: Game de estratégia matemática para exercitar o pensamento computacional. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.]. v. 29, p. 685. ISBN 2316-6533. 163

MELO, D. et al. Robô euroi: Estratégias matemáticas para desenvolver o pensamento computacional. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 7, p. 242. ISBN 2316-8889. 163

MELO, I.; ROCHA, N.; SCAICO, P. Eles não querem ser professores. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, n. 1, p. 51. 131, 144

MELO, R. et al. Uma proposta de análise de dados exploratória para um jogo educacional de matemática. p. 752–758, 2020. 102, 163

MELO, R.; SILVA, D.; PIRES, F. Stardust: um serious game para a aprendizagem implícita de grafos. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, p. 1237. ISBN 2316-8889. 166

MENOLLI, A.; NETO, J. C. Uma análise do perfil dos cursos de licenciatura em computação no brasil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 29, p. 01–24, 2021. 32, 33

MERRIAM, S. B.; TISDELL, E. J. *Qualitative research: A guide to design and implementation*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2015. 54, 56, 57, 58

MICHEL, F. et al. O livro do conhecimento: Uma aventura medieval pela aprendizagem de gramática. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 7, p. 288. ISBN 2316-8889. 89, 160

MICHEL, F.; PIRES, F.; PESSOA, M. Walgor: um jogo de tower defense para o desenvolvimento do pensamento computacional e apresentação de algoritmos computacionais. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, p. 514. ISBN 2316-8889. 89, 167

MOREIRA, P. C.; VIANNA, C. R. Por que análise real na licenciatura? um paralelo entre as visões de educadores matemáticos e de matemáticos. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, SciELO Brasil, v. 30, n. 55, p. 515–534, 2016. 42

NOA, R.; HAZZAN, O. What are computer science educators interested in? the case of sigcse conferences. In: *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives*. [S.l.]: Springer, 2019. p. 28–40. 31

PAIVA, L. F. de et al. A formação, o trabalho e a identidade profissional do professor de computação: um mapeamento sobre a licenciatura em computação. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2017. v. 6, n. 1, p. 893. 33

PAPERT, S. Book. *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. [S.l.]: Basic Books, In c., 1980. ISBN 0465046274. 44, 135, 136

PAPERT, S. A word for learning. In: *Constructionism in practice*. [S.l.]: Routledge, 2012. p. 23–38. 33, 45, 136, 141

PESSOA, M. et al. Looking for pets: a game for the logical reasoning development. In: *2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. [S.l.]: IEEE. p. 1–4. ISBN 1728117461. 89, 164

PESSOA, M. et al. Codeplay: Uma plataforma de gamificação baseada em jogos de rpg multiplayer. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 30, n. 1, p. 843. 30, 130

PETERANETZ, M. S. et al. Computational creativity exercises: An avenue for promoting learning in computer science. *IEEE Transactions on Education*, IEEE, v. 60, n. 4, p. 305–313, 2017. 30, 137

PIRES, F. et al. Gamification and engagement: Development of computational thinking and the implications in mathematical learning. In: IEEE. *2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*. [S.l.], 2019. v. 2161, p. 362–366. 90

PIRES, F. et al. Ecologic: um jogo de estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional e da consciência ambiental. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 7, p. 629. 162

PIRES, F. et al. A viagem: Um jogo para explorar o território brasileiro. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.]. v. 29, p. 705. ISBN 2316-6533. 172

PIRES, F. et al. Sehay etiat wemaharap: brincando com palavras sateré-mawé. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, p. 1357. ISBN 2316-8889. 170

PIRES, F. et al. Desenvolvendo o pensamento computacional através da máquina de turing: o enigma do curupira. In: *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*. [S.l.]: SBC. p. 523–532. ISBN 2595-6175. 102, 165

PIRES, F. G. de S. et al. Uma análise cognitiva entre a emergência de padrões em narrativas infantis e elementos do pensamento computacional. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 29, n. 1, p. 1193. 88, 90

PIRES, F. G. de S. et al. O livro do conhecimento: Um jogo de aventura para exercitar a ortografia. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 29, n. 1, p. 695. 89, 160

PLASS, J. L.; HOMER, B. D.; KINZER, C. K. Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, Taylor & Francis, v. 50, n. 4, p. 258–283, 2015. 88, 89

QIAN, M.; CLARK, K. R. Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 63, p. 50–58, 2016. 32

RAABE, A. L. A.; BRACKMANN, C. P.; CAMPOS, F. R. Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental. *Centro de Inovação para a Educação Básica-CIEB. Disponível em:< http://curriculo. cieb. net. br*, 2018. 32, 41, 42, 144

REED, D. et al. Csta:connecting colleges and k-12 cs teachers. In: *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. New York, NY, USA: ACM, 2018. (SIGCSE'18), p. 1063–1063. ISBN 978-1-4503-5103-4. 41

RESNICK, M.; ROBINSON, K. *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. [S.l.]: MIT press, 2017. 13, 30, 31, 32, 40, 41, 44, 46, 47, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 141, 143

ROBINS, A. V. Novice programmers and introductory programming. *The Cambridge handbook of computing education research*, v. 1, p. 327–376, 2019. 30, 31, 35, 130, 138

ROGERS, S. Book. *Level Up! The guide to great video game design*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2014. ISBN 1118877195. 88

SANTOS, W. O. dos; HINTERHOLZ, L.; SILVA, C. Licenciatura em computaçao: Desafios e oportunidades na perspectiva do professor. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2017. v. 23, n. 1, p. 705. 32, 40

SANTOS, W. O. dos; SILVA, C.; HINTERHOLZ, L. Licenciatura em computaçao: Desafios e oportunidades na perspectiva do estudante. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2017. v. 23, n. 1, p. 885. 39, 40

SCAICO, P. D. et al. Um relato de experiências de estagiários da licenciatura em computaçao com o ensino de computaçao para crianças. *RENOTE*, v. 10, n. 3, 2012. 40

SCHMIDT, J. P.; RESNICK, M.; ITO, J. Creative learning and the future of work. *Disrupting unemployment*, p. 147–155, 2016. 34, 53, 133

SCHULZ, B. The importance of soft skills: Education beyond academic knowledge. NUST of Namibia, Department of Communication., 2008. 49, 140

SHEPHARD, K. 10 higher education pedagogy. *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*, Cambridge University Press, p. 276, 2019. 30, 31, 35, 134

STAKE, R. E. Qualitative case studies. Sage Publications Ltd, 2005. 56

STERNBERG, R. J.; KAUFMAN, J. C. Constraints on creativity. *The Cambridge handbook of creativity*, Cambridge University Press New York, p. 467–482, 2010. 45, 143

STERNBERG, R. J.; KAUFMAN, S. B. *The Cambridge handbook of intelligence*. [S.l.]: Cambridge University Press, 2011. 45, 143

SWELLER, J. Cognitive load theory. In: *Psychology of learning and motivation*. [S.l.]: Elsevier, 2011. v. 55, p. 37–76. 88

TANG, K. N. Beyond employability: Embedding soft skills in higher education. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, ERIC, v. 18, n. 2, p. 1–9, 2019. 49

TEIXEIRA, K. B. et al. Amazonmath: um jogo educativo voltado para alfabetização matemática. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 7, p. 280. ISBN 2316-8889. 162

TEIXEIRA, L. P. Perfil e inserção profissional do licenciado em computação no brasil. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 25, p. 849. ISBN 2316-6541. 32

TEIXEIRA, L. P. d. S. *Desenvolvimento Profissional do Egresso da Licenciatura em Computação no Brasil: Identidade, Desafios E Potencialidades*. 2018. 40, 133

TENENBERG, J. Qualitative methods for computing education. *The Cambridge handbook of computing education research*, Cambridge University Press Cambridge, p. 173–207, 2019. 54, 55

VASCONCELOS, V.; ANDRADE, E. Análise da evasão de alunos na licenciatura em computação. In: SBC. *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*. [S.l.], 2018. 33, 40, 130, 131, 133

WING, J. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. ISSN 0001-0782. 31, 137, 144

WING, J. Computational thinking influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, v. 25, n. 2, p. 7–14, 2017. ISSN 2532-4632. 31, 144

YADAV, A. et al. Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, ACM New York, NY, USA, v. 14, n. 1, p. 1–16, 2014. 32, 41, 135, 144

YIN, R. K. *Estudo de Caso-: Planejamento e métodos*. [S.l.]: Bookman editora, 2015. 56

ZORZO, A. F. et al. *Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação*. [S.l.]: SBC, 2017. 30

ÖZçINAR, H. A brief discussion on incentives and barriers to computational thinking education. In: ____. *Teaching Computational Thinking in Primary Education*. [S.l.]: IGI Global, 2018. p. 1–17. 32