



FABRÍCIA PY TORTELLI NORONHA

**METODOLOGIA DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM ASSOCIADA À  
GAMIFICAÇÃO: RESSIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA A  
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE PROGRAMAÇÃO**

CANOAS, 2022

FABRÍCIA PY TORTELLI NORONHA

**METODOLOGIA DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM ASSOCIADA À  
GAMIFICAÇÃO: RESSIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA A  
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE PROGRAMAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade La Salle – UNILASALLE como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação.

Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Backes

Coorientação: Prof. Dr. Ir. Clede Antonio Casagrande

CANOAS, 2022

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N852m Noronha, Fabrícia Py Tortelli Noronha.  
Metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação  
[manuscrito] : resignificação da prática pedagógica para a construção do  
conhecimento de programação / Fabrícia Py Tortelli Noronha. – 2022.  
193 f. : il. ; 30 cm.

Tese (doutorado em Educação) – Universidade La Salle, Canoas,  
2022.  
“Orientação: Profª. Dra. Luciana Backes”.  
“Coorientador: Prof. Dr. Cledes Antonio Casagrande”

1. Educação. 2. Tecnologia. 3. Gamificação. 4. Programação.  
5. Projetos de aprendizagem. 6. Prática pedagógica. I. Backes, Luciana.  
II. Casagrande, Cledes Antonio. III. Título.

CDU: 37:6

Bibliotecário responsável: Michele Padilha Dall Agnol de Oliveira - CRB 10/2350

FABRICIA PY TORTELLI NORONHA

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do título de doutora, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade La Salle.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Clovis Trezzi  
Universidade La Salle



---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Elaine Conte  
Universidade La Salle



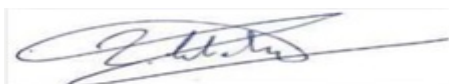
---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Eliane Schlemmer  
Universidade do Vale do Rio do Sinos



---

Prof. Dr. Marcelo Augusto Rauh Schmitt  
Instituto Federal do Rio Grande do Sul



---

Prof. Dr. Cledes Antonio Casagrande  
Coorientador – Universidade La Salle



---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Luciana Backes  
Orientadora e Presidenta da Banca - Universidade La Salle

**Área de concentração:** Educação

**Curso:** Doutorado em Educação

Canoas, 26 de agosto de 2022.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus de infinita bondade e criador de todas as coisas, por guiar meus passos e me possibilitar realizar mais este sonho.

Ao meu filho Luís Felipe, razão do meu viver, por me auxiliar nos momentos difíceis e entender minhas ausências, mesmo na presença.

Ao meu marido Welber, meu parceiro de emoções, pelo apoio incondicional e por todo o incentivo nessa caminhada.

Aos meus pais Regina e Ronaldo, por serem exemplos de amor e respeito em minha vida e ao meu irmão Fábio, por zelar pelos nossos pais e suprir as minhas faltas.

À minha orientadora, Luciana, e ao meu coorientador, Ir. Cledes, pelos ensinamentos e, principalmente, por acreditarem em mim mais uma vez no doutorado, repetindo a dobradinha do mestrado.

À querida colega, do mestrado ao doutorado, Juliani, pela amizade e partilha de experiências.

Aos professores Renato Corvello e Fábio Okuyama, pelo apoio e disponibilidade para a participação na pesquisa.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS, instituição da qual me orgulho de fazer parte e que me proporcionou o afastamento integral para fazer o doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa, através do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições Comunitárias de Educação Superior (PROSUC).

À Universidade La Salle e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação, pela elevada qualidade do ensino oferecido e, também, à bibliotecária da instituição, Michele, sempre solícita no auxílio com a revisão das normas na tese.

Aos professores que aceitaram compor a banca de qualificação e defesa da tese, Dra. Elaine Conte, Dr. Clóvis Trezzi, Dra. Eliane Schlemmer e Dr. Marcelo Augusto Rauh Schmitt, pelas contribuições.

E, por fim, a todos que colaboraram e contribuíram de alguma forma para que este sonho se concretizasse. Muito obrigada!

*“A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe.”*

*(Jean Piaget)*

## RESUMO

A presente pesquisa está relacionada às dificuldades de aprendizagem dos educandos iniciantes em programação, assim como problemas inerentes ao processo de ensino, implicando em altos índices de reprovação nas disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do IFRS – *campus* Porto Alegre. Vinculada à linha de pesquisa Culturas, Linguagens e Tecnologias na Educação, do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade La Salle – UNILASALLE, a pesquisa contextualizou-se nas investigações desenvolvidas no grupo de pesquisa COTEDIC UNILASALLE/CNPq. A problemática investigativa consiste em: Como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de aprendizagem das disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre? Objetivou-se compreender como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de aprendizagem das disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre. Para essa reflexão, dialogamos a partir da epistemologia genética de Piaget, das pesquisas acerca da metodologia de projetos de aprendizagem (LEC/UFRGS), de projetos de aprendizagem baseados em problemas, posteriormente ampliados para projetos de aprendizagem gamificados (GPe-dU UNISINOS) e da gamificação. De natureza qualitativa, a pesquisa teve por orientação metodológica a pesquisa-ação e como participantes, os educandos regularmente matriculados nas disciplinas de Lógica de Programação, Linguagem de Programação I, bem como seus professores. Como instrumentos de pesquisa, apresenta-se o diário de campo dos professores; mensagens no *WhatsApp*, *fórum* da disciplina e *chat* do *Meeting* com as interações entre professores e educandos; registros de áudio e vídeo das aulas síncronas; além das produções dos educandos. A análise e categorização dos dados foi realizada com base na técnica de análise de conteúdo em complementariedade com a perspectiva hermenêutica. Como resultado, a tese defendida é: a exploração da metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação potencializou a construção do conhecimento nas disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I mediante a relação dialógica, problematizadora e questionadora, em que professores e educandos alternaram entre o ensinar e o aprender, instigando o protagonismo e o engajamento num contexto de construção colaborativa e cooperativa, bem como reencantou os educandos pelo conhecimento de programação em meio às descobertas, com os desafios e as missões.

Palavras-chave: construção do conhecimento; programação; projetos de aprendizagem; gamificação; prática pedagógica.

## ABSTRACT

The present research is related to the learning difficulties of beginner students in programming, as well as to the problems inherent in the teaching process, implying high failure rates in the subjects of Logic Programming and Programming Language I discipline, in the Technology in Internet Systems course of the IFRS - Porto Alegre campus. This research is linked to the Cultures, Languages, and Technologies in Education research line of the Postgraduate Program in Education of the La Salle University (UNILASALLE). This research is contextualized in the investigations developed in the COTEDIC UNILASALLE/CNPq research group. The investigative problem consists of: how the methodology of learning projects associated with gamification can contribute to the construction of programming knowledge in the teaching and learning process of the subjects of Logic Programming and Programming Language I, in the course of Computer Science Higher Education at IFRS - Porto Alegre campus? The goal is to understand how the methodology of learning projects associated with gamification can contribute to the construction of programming knowledge in the teaching and learning process of the Logic Programming and Programming Language I disciplines in the Informatic Higher Education course at the IFRS - Porto Alegre campus. For this reflection, we discuss Piaget's genetic epistemology, research on the methodology of learning projects (LEC/UFRGS), problem-based learning projects, later extended to gamified learning projects (GPe-dU UNISINOS), and gamification. Qualitative in nature, the research is action-research methodologically oriented and, as participants, the students regularly enrolled in the subjects Programming Logic and Programming Language I, as well as the teachers. As research instruments, we present the teachers' field diary; WhatsApp messages, Meeting forums, and chats with interactions between teachers and students; audio and video records of synchronous classes; and students' productions. The data analysis and categorization were performed based on the content analysis technique in complementarity with the hermeneutic perspective. As a result, the thesis defended is: that the exploration of the methodology of learning projects associated with gamification enhances the construction of knowledge in both Logic Programming and Programming Language I disciplines through the dialogic, problematizing, and questioning relationship, in which teachers and students alternate between teaching and learning, instigating the protagonism and engagement in the collaborative and cooperative construction context, as well as reenchanting students with the knowledge of programming amidst the discoveries of the challenges and missions of the learning journey.

Keywords: knowledge construction; programming; learning projects; gamification; pedagogical practice.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estádios do desenvolvimento do conhecimento .....	21
Figura 2 – Projetos de aprendizagem (PA).....	38
Figura 3 – Aprendizagem por projetos .....	41
Figura 4 – Rede de cooperação nos PA .....	45
Figura 5 – Gamificação .....	52
Figura 6 – Algoritmo com caneta e papel.....	55
Figura 7 – Teste de mesa .....	56
Figura 8 – Algoritmo com Scratch .....	57
Figura 9 – Teste com Scratch .....	58
Figura 10 – Algoritmo com Visualg.....	58
Figura 11 – Teste com Visualg.....	59
Figura 12 – Algoritmo em Linguagem C .....	60
Figura 13 – Etapas de investigação .....	67
Figura 14 – Instrumentos para a produção de dados .....	88
Figura 15 – Técnica de Análise de Conteúdo.....	89
Figura 16 – Jornada de aprendizagem .....	96
Figura 17 – <i>Canvas</i> para a aprendizagem.....	99
Figura 18 – Dados sobre a ressignificação do processo de ensino e de aprendizagem.....	105
Figura 19 – Dados sobre colaboração, cooperação, protagonismo e engajamento .....	106
Figura 20 – Dados sobre a metodologia para a aprendizagem .....	107
Figura 21 – Dados sobre o reencantamento.....	108
Figura 22 – Jornada de aprendizagem (ampliada).....	111
Figura 23 – <i>Canvas</i> para a aprendizagem (ampliado) .....	112
Figura 24 – <i>Canvas</i> para a aprendizagem (extra) .....	113
Figura 25 – Articulação entre conceitos e objetivos da pesquisa .....	119
Figura 26 – Análise e interpretação dos dados da pesquisa .....	121
Figura 27 – Interações no <i>fórum</i> .....	128
Figura 28 – Interações no <i>WhatsApp</i> .....	129
Figura 29 – Projeto para compartilhar com os colegas .....	130
Figura 30 – Texto explicativo do projeto .....	131
Figura 31 – Algoritmo projeto Tabela periódica .....	136
Figura 32 – Protagonismo e engajamento .....	137

Figura 33 – <i>Feedback</i> projeto <i>SelfCheckout</i> supermercado .....	139
Figura 34 – <i>Canvas</i> projeto Cadastro e login de usuários .....	141
Figura 35 – Algoritmo projeto Livraria .....	142
Figura 36 – Algoritmo projeto Sistema de retirada de notas - ATM.....	143
Figura 37 – Programa projeto Controle de finanças.....	144
Figura 38 – Jornada de aprendizagem .....	147
Figura 39 – Mediação via <i>WhatsApp</i> .....	148
Figura 40 – <i>Feedback</i> projeto Minha agenda .....	150
Figura 41 – Direito de resposta.....	150
Figura 42 – Projeto Grade de horários escola.....	151

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ensino por projetos e aprendizagem por projetos .....	40
Quadro 2 – Percorso de investigação: dissertações e teses .....	73
Quadro 3 – Percorso de investigação com descritores combinados .....	73
Quadro 4 – Percorso de investigação com refinamentos.....	74
Quadro 5 – Sistematização de teses e dissertações.....	75
Quadro 6 – Percorso de investigação: publicações científicas .....	79
Quadro 7 – Sistematização de publicações científicas .....	79
Quadro 8 – Jornada de aprendizagem: construção do caminho .....	100
Quadro 9 – Jornada de aprendizagem: troca de ideias .....	101
Quadro 10 – Jornada de aprendizagem: exploração de novas possibilidades .....	102
Quadro 11 – Jornada de aprendizagem: aprendizagem em jogo .....	103
Quadro 12 – Prorrogando a jornada de aprendizagem .....	104
Quadro 13 – Jornada de aprendizagem: construção do caminho (ampliada).....	112
Quadro 14 – Jornada de aprendizagem: exploração de novas possibilidades (ampliada).....	114
Quadro 15 – Jornada de aprendizagem: ampliação/aprimoramento da caminhada .....	115
Quadro 16 – Jornada de aprendizagem: o fim da jornada/comunicação das aprendizagens..	116
Quadro 17 – Concepções para a prática .....	123
Quadro 18 – Concepções para a prática e Interações .....	125
Quadro 19 – Interações e processo de ensino e de aprendizagem.....	126
Quadro 20 – Interações e processo de ensino e de aprendizagem (continuação).....	127
Quadro 21 – Gamificação.....	132
Quadro 22 – Colaboração .....	133
Quadro 23 – Colaboração (continuação).....	134
Quadro 24 – Cooperação e/ou rede de cooperação .....	135
Quadro 25 – Protagonismo .....	140
Quadro 26 – Raciocínio lógico e pensamento computacional .....	145
Quadro 27 – Raciocínio lógico e pensamento computacional (continuação) .....	146
Quadro 28 – Mediação pedagógica .....	152

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
LP	Lógica de Programação
LPI	Linguagem de Programação I
MIT	Massachusetts Institute of Technology
POA	Porto Alegre
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPG	Programa de Pós-Graduação
TSI	Tecnologia em Sistemas para Internet
UNILASALLE	Universidade La Salle
COTEDIC	Convivência e tecnologia digital na contemporaneidade
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EBTT	Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
PA	Projeto(s) de Aprendizagem
PAG	Projetos de Aprendizagem Gamificados
O	Objeto
S	Sujeito
O1	Objeto modificado
S1	Sujeito modificado
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
LEC/UFRGS	Laboratório de Estudos Cognitivos da UFRGS
LECC	Laboratório de Estudos Cognitivos Apoiados por computação
APP	Aplicativo
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
SISU	Sistema de Seleção Unificada
APNP	Atividades Pedagógicas Não Presencias
POA	Porto Alegre

## SUMÁRIO

<b>1 A PESQUISA: ORIGEM E DELINEAMENTOS</b> .....	<b>15</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1 O desenvolvimento cognitivo a partir da epistemologia genética</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1.1 Estádios do desenvolvimento do conhecimento</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1.2 A construção das estruturas do conhecimento</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2 Modelo tradicional de educação e os reflexos na aprendizagem</b> .....	<b>31</b>
<b>2.3 A metodologia de projetos de aprendizagem na ressignificação da prática</b> .....	<b>37</b>
<b>2.4 A gamificação para a ampliação da metodologia de PA</b> .....	<b>46</b>
<b>2.5 O processo de ensino e de aprendizagem nas disciplinas de LP e LPI</b> .....	<b>53</b>
<b>3 PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	<b>63</b>
<b>3.1 Caracterização do estudo</b> .....	<b>64</b>
<b>3.2 Relevância do estudo</b> .....	<b>69</b>
<b>3.2.1 Relevância pessoal-profissional</b> .....	<b>69</b>
<b>3.2.2 Relevância social</b> .....	<b>72</b>
<b>3.2.3 Relevância acadêmica</b> .....	<b>72</b>
<b>3.3 O que move a pesquisa: problema e objetivos</b> .....	<b>82</b>
<b>3.4 Campo empírico e objeto de estudo</b> .....	<b>83</b>
<b>3.5 Participantes do estudo</b> .....	<b>86</b>
<b>3.6 Instrumentos para a produção de dados</b> .....	<b>86</b>
<b>3.7 Técnica para a análise de dados</b> .....	<b>88</b>
<b>3.8 Procedimentos para a autorização do estudo</b> .....	<b>92</b>
<b>4 RESSIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA</b> .....	<b>93</b>
<b>4.1 Primeira fase: experimental</b> .....	<b>95</b>
<b>4.2 Segunda fase: aprimoramento</b> .....	<b>110</b>
<b>5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS</b> .....	<b>117</b>
<b>5.1 Ressignificação do processo de ensino e de aprendizagem</b> .....	<b>122</b>
<b>5.2 Colaboração, cooperação, protagonismo e engajamento</b> .....	<b>133</b>
<b>5.3 Raciocínio lógico e o pensamento computacional</b> .....	<b>141</b>
<b>5.4 Mediação Pedagógica para a transformação</b> .....	<b>146</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>154</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>164</b>
<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DO DIÁRIO DE CAMPO</b> .....	<b>178</b>

<b>APÊNDICE B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE ESTUDO</b> .....	<b>179</b>
<b>APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	<b>181</b>
<b>APÊNDICE D – AÇÕES PARA A RESSIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA</b> <b>ANTES DA PANDEMIA</b> .....	<b>183</b>
<b>APÊNDICE E – SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS NA FASE EXPERIEMETAL</b>	<b>190</b>
<b>APÊNDICE F – FEEDBACK DO EDUCANDO</b> .....	<b>191</b>
<b>APÊNDICE G – FEEDBACK AVALIATIVO DOS PROFESSORES</b> .....	<b>192</b>
<b>APÊNDICE H – QUESTÕES PARA EDUCANDOS E PROFESSORES</b> .....	<b>193</b>

## 1 A PESQUISA: ORIGEM E DELINEAMENTOS

Uma trajetória se constrói a partir das experiências vivenciadas no cotidiano, seja no âmbito social, acadêmico e/ou profissional. Entretanto, compreender o significado e a conexão entre essas vivências faz parte de um processo que perturba, desequilibra, reequilibra, volta a desequilibrar; configurando um movimento contínuo de construção e reconstrução daquilo que se conhece.

De acordo com Freire (2005, p. 50), nas relações do sujeito com a sua realidade “[...] resultantes de estar com ela e de estar nela, pelos atos de criação, recriação e decisão, vai ele dinamizando seu mundo. Vai dominando a realidade. Vai humanizando-a. Vai acrescentando a ela algo de que ele mesmo é o fazedor”. A partir dessa compreensão, onde as interações com o meio modificam o sujeito e, ao mesmo tempo, é modificado por ele, emergiu o desejo e a necessidade de fazer diferente, de acrescentar algo novo e transformar o cotidiano acadêmico para ressignificar o processo de ensino e de aprendizagem de programação.

Oriunda da minha trajetória profissional como docente do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), a temática investigativa desta pesquisa é consequência das dificuldades de aprendizagem identificadas nos educandos iniciantes em programação, bem como problemas em relação ao processo de ensino, implicando em altos índices de reprovação na disciplina de Lógica de Programação (LP) – evidenciadas em Noronha (2016) e Noronha, Backes e Casagrande (2017, 2018a, 2018b) – e na disciplina de Linguagem de Programação I (LPI).

De natureza qualitativa, a investigação teve como orientação metodológica a pesquisa-ação e como problemática de pesquisa a seguinte questão: Como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de aprendizagem das disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre?

Em decorrência da problemática investigativa, o objetivo geral consistiu em: Compreender como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de aprendizagem das disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre.

A fim de contemplar questões adjacentes ao objetivo geral, destacamos os objetivos específicos da pesquisa: a) Ressignificar o processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas

de LP e LPI, a partir da metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação; b) Propor situações de aprendizagem que oportunizem a colaboração, a cooperação, o protagonismo e o engajamento do educando na construção do conhecimento de programação; c) Analisar as potencialidades e os limites da metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação no desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento computacional; e d) Refletir sobre as implicações da metodologia de PA associada à gamificação no reencantamento pelo conhecimento de programação.

A escolha pela metodologia de projetos de aprendizagem (PA) associada à gamificação, a partir dos fundamentos da epistemologia genética de Jean Piaget, se justificou por meio de conexões formadas na minha trajetória pessoal/profissional/acadêmica, enquanto professora/pesquisadora/estudante. Por acreditar na educação como um dos meios de transformação da sociedade e, como profissional da área, sentir-me responsável por contribuir com a formação de educandos críticos, reflexivos, sujeitos do seu processo de aprender e de tudo que está ao seu redor.

Além disso, por compreender a educação formal<sup>1</sup> como uma invenção social para suprir uma demanda histórica que inicialmente era exclusiva dos clérigos na Idade Média e, posteriormente, estendeu-se aos filhos da burguesia e à aristocracia. Somente a partir do século XX foi considerada obrigatória e, por isso imposta aos sujeitos. Desde então, faz parte da existência da humanidade, num processo contínuo e dinâmico, o qual nos acompanha em vários momentos da vida: para aprender, para ensinar ou, ainda, para ensinar enquanto aprendemos.

O interesse pela base epistemológica piagetiana emergiu nos estudos desenvolvidos em Noronha (2016) e nessa ocasião, numa perspectiva de retomada dos principais conceitos discutidos na dissertação, intuíva refletir e ampliar o entendimento sobre as concepções de Piaget e, por conseguinte, delinear o escopo da pesquisa em questão. Assim, ampliamos a compreensão em Piaget (1976, 2000, 2007, 2011), com o foco no processo de ensino e de aprendizagem de programação, a partir das interações entre o sujeito e o objeto de conhecimento na assimilação e acomodação, cuja regulação resulta na adaptação das estruturas cognitivas no sujeito, a partir do processo de equilíbrio.

Nesse movimento de equilíbrio/desequilíbrio/equilíbrio, implicado em abstrações empíricas e reflexionantes, dá-se o desenvolvimento cognitivo e vai se construindo a

---

<sup>1</sup> A educação formal, como uma demanda social, nasce da necessidade de instruir e educar grupos de alunos a partir do período do Renascimento, com a estruturação da Modernidade. Documentos referem ao surgimento de uma nova ciência e de uma didática revolucionária a qual tenta aproximar instrução e trabalho, embora os registros da época apontem para resultados pouco exitosos na aproximação do “homo faber” com o “homo sapiens” (GAUTHIER; TARDIF, 2014).



inteligência num processo adaptativo que permite modificar esquemas anteriores e/ou construir novos, podendo alcançar a metacognição.

A associação entre a metodologia de PA e os elementos dos games, deu-se por acreditar na potência dessa combinação para a ressignificação da prática pedagógica, ao aproximar ambiente educacional e vida cotidiana. Assim, no confronto dos conhecimentos com os problemas do cotidiano, a partir da mediação pedagógica dos professores e da ação cognitiva dos educandos, abrangendo curiosidades e interesses num contexto de desafios e missões, são instigadas a colaboração, a cooperação, o protagonismo e o engajamento do sujeito/aluno no seu processo de aprender. Esses elementos aliados a momentos de aprendizagem flexíveis – sem a previsibilidade de caminhos a serem percorridos – os quais produzem dúvidas e incertezas, conforme as anteriores são resolvidas, proporcionam a construção de novos conhecimentos.

Desse modo, o educando atribui significado ao conhecimento num contexto em que identifica o sentido da aprendizagem (assimilação), relaciona a conhecimentos já internalizados (acomodação) e o resultado é o desenvolvimento e/ou na criação de novas estruturas cognitivas a partir da sua realidade (adaptação).

Dada a importância dos conhecimentos de lógica de programação para os educandos do curso de informática e as dificuldades apontadas nas pesquisas citadas anteriormente – Noronha (2016) e Noronha, Backes e Casagrande (2017, 2018a, 2018b) –, fez-se imprescindível avançar na investigação e ressignificar a prática pedagógica das disciplinas de LP e LPI, mediante a metodologia de PA associada à gamificação.

Nesse cenário, vinculada à sua contribuição social aos educandos iniciantes em programação, a partir da prática pedagógica desenvolvida nas disciplinas de LP e LPI, constituiu-se esta pesquisa, na qual defendemos a tese que a exploração da metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação potencializou a construção do conhecimento nas disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, mediante a relação dialógica, problematizadora e questionadora, em que professores e educandos alternaram entre o ensinar e o aprender, instigando o protagonismo e o engajamento num contexto de construção colaborativa e cooperativa, bem como reencantou os educandos pelo conhecimento de programação em meio às descobertas, com os desafios e as missões.

A contribuição acadêmica foi demonstrada a partir de uma revisão sistemática de teses, dissertações e publicações científicas em periódicos nacionais e internacionais relacionadas à temática investigativa, mediante buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação

de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na base de dados EBSCO e no *Google Scholar*.

Vinculada à linha de pesquisa Culturas, Linguagens e Tecnologias na Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade La Salle, a pesquisa está inserida no contexto do projeto “Educação On-Line: reconfigurações, reconstruções e significados na prática pedagógica para ensino e aprendizado”<sup>2</sup> e se desenvolveu no grupo de pesquisa Convivência e Tecnologia Digital na Contemporaneidade da Universidade La Salle – COTEDIC UNILASALLE/CNPq.

O campo empírico foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), *campus* Porto Alegre, e os participantes do estudo foram os educandos regularmente matriculados nas disciplinas de LP e LPI, no primeiro semestre do curso superior de TSI, e os professores responsáveis pelas referidas disciplinas.

A tese está sistematizada em 6 capítulos, sendo este destinado à apresentação da pesquisa, a partir da origem e dos delineamentos. O Capítulo 2 consiste no referencial teórico, que fundamenta a investigação e contribui para a reflexão e a ampliação da compreensão a respeito da temática pesquisada. Na sequência, o Capítulo 3 traz a abordagem metodológica, desde a caracterização do estudo, a justificativa, o problema, os objetivos, até o percurso de investigação.

No Capítulo 4, é exibida a ressignificação da prática pedagógica, revelando a proposta de transformação, o contexto de desenvolvimento, o experimento de reconhecimento e a ressignificação no aprimoramento da prática. As análises e as discussões, referentes aos dados produzidos, são tecidas no Capítulo 5 sob a ótica da complementariedade entre a técnica de análise de conteúdo e a perspectiva hermenêutica.

As considerações finais, relacionadas aos achados da pesquisa, abordando as potencialidades, as limitações e as possibilidades de estudos futuros são projetadas no Capítulo 6.

---

<sup>2</sup> CAAE: 65848417.0.0000.5307 com o apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Chamada Universal MCTI/CNPq nº 01/2016), processo nº 421586/2016-8.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fim de ampliar os conhecimentos construídos em Noronha (2016) e consubstanciar as análises e as percepções sobre o fenômeno investigado, apoiamo-nos em Alves (2008, p. 23-24) quando afirma que “[...] uma ‘boa’ pesquisa precisa ter uma sólida teoria de apoio que é entendida como a verdade de partida para que possa ‘construir’ uma outra verdade ‘em nível superior’.”. Embora Alves (2008) tenha uma visão bastante complexa em relação às narrativas nos/dos/com os cotidianos, isso não nos impediu de olhar junto à autora com uma perspectiva um pouco diferente.

Assim, para construir uma “sólida teoria de apoio”, que permitisse imergir e compreender o contexto de estudo, interagindo na/com/a partir da dinâmica da sala de aula, fazendo a relação do cotidiano acadêmico com a vida real e tendo em consideração as conexões que se produzem, principiamos pelos estudos realizados pelo biólogo e psicólogo suíço, Jean Piaget, sobre o desenvolvimento cognitivo do sujeito. A partir da epistemologia genética, percorremos os estádios do desenvolvimento cognitivo e a construção das estruturas do conhecimento no sujeito.

Na sequência, discorremos sobre o modelo tradicional de educação e os reflexos que produz na aprendizagem, anunciamos a metodologia de projetos de aprendizagem (PA) para a ressignificação da prática pedagógica e a gamificação para a ampliação da metodologia. Por fim, revelamos como acontece o processo de ensino e de aprendizagem nas disciplinas que compõem o contexto em investigação.

### 2.1 O desenvolvimento cognitivo a partir da epistemologia genética

Tendo como questão central o processo de aprendizagem, o qual envolve os estádios progressivos do desenvolvimento do conhecimento, num complexo processo ao longo da vida – incluindo as interações, as relações com o meio, as abstrações, as equilibrações, o fazer para compreender – buscamos na epistemologia genética a compreensão acerca do desenvolvimento cognitivo no sujeito, isto é, como o sujeito aprende.

A partir das inquietudes de Jean Piaget em relação à teoria do conhecimento, constrói-se, também, o epistemólogo Piaget, o qual

[...] se transforma, não só em um simples estudioso dos objetos do conhecimento, tais como seres, mas do próprio conhecimento, e, em particular, das diversas formas de conhecimento, das mais simples, as mais complexas, consideradas não somente em

seus resultados, mas como processo construtivo, como criação de novas estruturas, desta vez estruturas do conhecimento (SANTINI, 2000, p. 6).

Estabelecendo relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento humano, Piaget elabora uma teoria biológica do conhecimento em que mecanismos cognoscitivos são interpretados a partir de processos orgânicos do sujeito no decurso de sua existência. Ou seja, a inteligência é investigada e interpretada à luz de estudos biológicos (PIAGET, 2000).

A necessidade de maior compreensão a respeito da inteligência humana faz com que Piaget estude além do desenvolvimento intelectual do sujeito – sistema nervoso central, neurônios e suas sinapses –, também a natureza biológica dele – aspectos inerentes ao desenvolvimento do corpo. Desse modo, “[...] a teoria da inteligência de Piaget apresenta-se como uma abordagem integradora da inteligência e da aprendizagem. Assim, a noção de aprendizagem é situada dentro de um sistema conceitual que reconhece a natureza da inteligência.” (MONTROYA, 2009, p. 25).

Dessa abordagem integradora da inteligência e da aprendizagem, resultam os estádios do desenvolvimento do conhecimento, os quais buscam delinear a forma de pensar e de agir do sujeito com base nas concepções explicadas por estudos biológicos. Assim, constrói-se a epistemologia genética de Piaget. Fruto de pesquisas acerca da cognição humana sobre como o sujeito aprende e se apropria dos conhecimentos, principiando pelo entendimento da passagem de um nível de conhecimento anterior, mais baixo, para um nível superior, mais desenvolvido. Ou seja, a “[...] passagem de um conhecimento menos bom ou mais pobre para um saber mais rico (em compreensão e em extensão).” (PIAGET, 2007, p. 4).

A partir de estruturas mentais próprias, dinâmicas por natureza, o sujeito constrói conhecimento em dimensões complementares – conteúdo e estrutura – uma vez que se apropria de conceitos e desenvolve a organização lógica das suas estruturas cognitivas. Nessa perspectiva, Piaget (2007) identificou etapas do desenvolvimento, os estádios do conhecimento, também chamados estágios do conhecimento, cuja sequência é igual para todos; entretanto, em função do meio físico, social ou simbólico e das características cognitivas presentes no sujeito, a cronologia pode apresentar variações.

### *2.1.1 Estádios do desenvolvimento do conhecimento*

Partindo da premissa de que o conhecimento é algo que se constrói na ação cognitiva do sujeito (S) em interação com o objeto (O), onde O é tudo aquilo que envolve o S e ambos se constituem por meio de trocas recíprocas, entendemos que o conhecimento se constrói na

relação cotidiana do ser humano em interação com o “novo” e, nessa conexão, ambos se modificam.

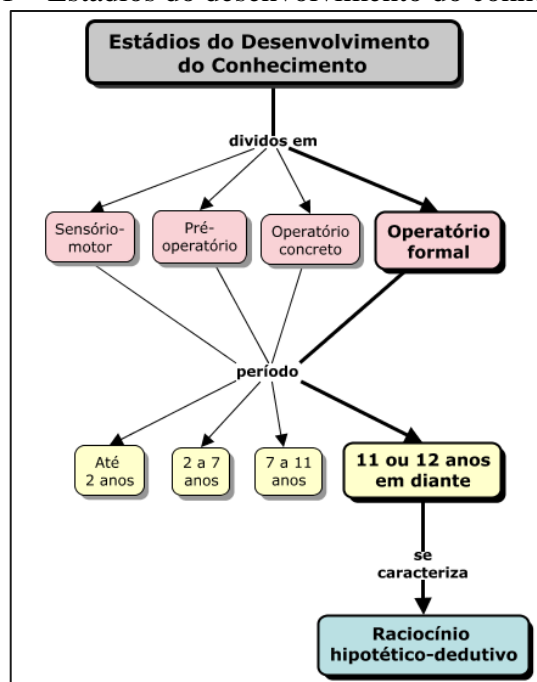
Nas interações em que o objeto de conhecimento também possui ação cognitiva, a recursividade das ações se manifesta na articulação dialógica entre S e O, alimentando e intensificando o fluxo dessas interações (trocas), provocando a transformação.

A fim de compreender como se desenvolvem as estruturas cognitivas no sujeito, Piaget (1972, p. 1) explica que

O desenvolvimento do conhecimento é um processo espontâneo, ligado ao processo global da embriogênese. A embriogênese diz respeito ao desenvolvimento do corpo, mas também ao desenvolvimento do sistema nervoso e ao desenvolvimento das funções mentais. No caso do desenvolvimento do conhecimento nas crianças, a embriogênese só termina na vida adulta. É um processo de desenvolvimento total que devemos ressituar no contexto geral biológico e psicológico.

O desenvolvimento das estruturas mentais inicia antes mesmo do nascimento do sujeito e, após, dá-se nas interações com o universo que o cerca e está diretamente ligado ao conjunto de circunstâncias biológicas e psicológicas desse sujeito. Logo, fundamentado em estudos sobre a cognição humana, relacionados a aspectos biológicos e psicológicos inerentes ao sujeito, Piaget (2007) identificou estádios de desenvolvimento do conhecimento, sistematizados assim:

Figura 1 – Estádios do desenvolvimento do conhecimento



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Piaget (2007)

Conforme apresentados no esquema da Figura 1, os estádios ocorrem em sequência estipulada por características cognitivas e cronológicas do sujeito. O destaque está no período operatório formal – 11 ou 12 anos em diante –, a partir do raciocínio hipotético-dedutivo, porém,

[...] se os estádios sucessivos da construção das diferentes formas do saber são, de fato, sequenciais, – ou seja, o resultado das possibilidades oferecidas pelo precedente é condição necessária do subsequente –, eles começam por uma reorganização, num novo nível, das principais aquisições em virtude dos precedentes: daí resulta a integração, nos níveis superiores, de determinadas ligações cuja natureza só pode ser explicada à luz da análise dos estádios elementares (PIAGET; GARCIA, 2011, p. 15-16).

Cada estágio do desenvolvimento é, necessariamente, resultado da ampliação dos conhecimentos no estágio anterior e direciona à integração com o nível que vem logo a seguir. Os conhecimentos não são substituídos, o desenvolvimento dos estádios acontece numa perspectiva de integração e recursividade entre os novos conhecimentos e os conhecimentos anteriormente adquiridos.

O primeiro estágio, denominado período **sensório-motor**, ocorre do nascimento até, aproximadamente, os 2 anos de idade e caracteriza-se pelo pensamento egocêntrico, embora inconsciente. Nessa idade, a criança ainda não se reconhece como origem da ação, nem tampouco reconhece objetos. Logo, “numa estrutura de realidade que não comporta nem sujeitos nem objetos, é obvio que o único vínculo possível que virá mais tarde a ser um sujeito e objetos é constituído pelas ações, mas por ações de um tipo particular, cuja significação epistemológica parece instrutiva.” (PIAGET, 2007, p. 10).

Nesse período, a criança desenvolve uma inteligência prática por meio de ações não coordenadas entre si e, por isso insuficientes para uma diferenciação entre sujeito e objeto. Sem o uso preciso do pensamento, os movimentos constituem-se pela capacidade de manipular objetos e ligá-los diretamente ao seu corpo, como: chupar, agarrar, admirar, etc. (PIAGET, 2007).

Por volta dos 2 aos 7 anos de idade, ocorre o período **pré-operatório**, quando a criança tem um avanço significativo, tanto no seu desenvolvimento biológico quanto no psicológico, na medida em que começa a formar coordenações com diferenciações entre sujeito e objeto e a socializar por meio da linguagem. Entretanto, essa socialização não é completa; encontra-se oscilando entre o egocentrismo e o coletivo e suas reflexões ainda não são precisas, são pré-lógicas, ou seja, desprovidas de princípios lógicos, uma vez que o pensamento é intuitivo e suas respostas são apoiadas em percepções.

Dos 2 aos 4 anos de idade, o pensamento é tomado pela imaginação e pela fantasia. A partir dos 4 anos, o pensamento possibilita agir – na maioria das vezes – por intuição, já sendo capaz de fazer inferências elementares, correspondências e classificações espaciais sobre os objetos.

Com o surgimento dos “porquês”, as explicações causais começam a marcar presença no desenvolvimento do conhecimento (PIAGET, 2007). Dessa forma, compreende-se a ação do sujeito na direção de adaptação ao mundo externo, embora mesmo que inconsciente não permita que se coloque moralmente no lugar do outro.

O terceiro período, **operatório concreto**, também chamado estágio das operações concretas ou pensamento concreto, ocorre em torno dos 7 aos 11 anos de idade. Período marcado pela transição entre a ação e as operações lógicas mais gerais, devido ao progresso das coordenações, que se constituem em sistemas de conjuntos ou estruturas, por meio de transformações mais ou menos contínuas (PIAGET, 2007).

Baseado no que é perceptivo, a criança pensa de forma lógica e é capaz de agir mentalmente sobre o mundo. Entretanto, necessita do auxílio de objetos concretos para elaborar suas reflexões. Nesse período, desenvolve a capacidade de pensar antes de agir e de reversibilidade de suas ações, dado que possui as qualidades necessárias para prever resultados e para refazer suas ações apoiadas em contexto real.

O quarto e último período, estágio **operatório formal**, das operações formais, do pensamento formal ou período hipotético-dedutivo, é o que mais interessa a este estudo, visto compreender o período dos 11 ou 12 anos de idade em diante. É o nível mais elevado do desenvolvimento e se caracteriza pela possibilidade de o sujeito raciocinar, não mais somente sobre os objetos, mas sim, com base em hipóteses.

Nessa fase, o sujeito utiliza-se do raciocínio hipotético-dedutivo para elaborar e testar hipóteses, deduzir conclusões, estabelecer relações e recriar mentalmente experiências concretas. Dessa forma, deixa de recorrer à realidade e passa a dominar as operações mentais, uma vez que o pensamento está formado para fazer abstrações e “[...] formar operações sobre operações que permitem ao conhecimento ultrapassar o real e que lhe abre o caminho indefinido dos possíveis por meio da combinatória, libertando-se então das construções graduais a que continuam submetidas as operações concretas” (PIAGET, 2007, p. 49).

Na compreensão da epistemologia genética, a abstração é a “[...] atividade do sujeito conhecedor, ao mesmo tempo coordenadora e diferenciadora, mediante a qual constrói conhecimento como estrutura, competência ou capacidade” (BECKER, 2017, p. 372). A abstração refere-se à capacidade do sujeito de pensar sobre as propriedades do objeto de

conhecimento e refletir sobre o próprio pensamento, desenvolvendo novos conceitos e, por consequência, novas estruturas cognitivas.

Piaget (1995) distingue as abstrações em empíricas e reflexionantes. A primeira “[...] tira suas informações dos objetos como tais, ou das ações do sujeito sobre suas características materiais; de modo geral, pois, dos observáveis, ao passo que a abstração reflexionante apoia-se sobre as coordenações das ações do sujeito” (PIAGET, 1995, p. 274). Quando as informações são retiradas a partir de características físicas do objeto – cor, tamanho, forma, peso e etc. – acontece a abstração empírica. No entanto, quando o sujeito age sobre o objeto ou sobre o próprio pensamento, a partir da atividade cognitiva, num movimento de reconstrução, elaborando estruturas mais complexas que as anteriores, dá-se a abstração reflexionante.

As abstrações empíricas (características observáveis do objeto) e as reflexionantes (operações mentais sobre o objeto) possibilitam ao sujeito construir e reconstruir conhecimentos, ampliando as aprendizagens desenvolvidas num patamar inferior, elevando-as ao superior. Assim, mediante as abstrações, o pensamento formal “[...] reestrutura as operações concretas, subordinando-as a estruturas novas, cujo desdobramento se prolongará, desde a adolescência e toda vida ulterior (com muitas outras transformações ainda)” (PIAGET, 1975, p. 131).

De acordo com Piaget (1995), as abstrações empíricas e as reflexionantes estão presentes em todos os níveis de desenvolvimento do conhecimento. Embora coexistam, as abstrações empíricas têm maior predominância nos estádios iniciais, enquanto as reflexionantes, nos subsequentes. O sujeito na vida adulta, diante de situações totalmente desconhecidas e inesperadas, faz uso de abstrações empíricas para se apropriar e compreender novos processos; assim como o sujeito na vida infantil, diante de situações cotidianas e corriqueiras, também faz uso das abstrações reflexionantes. Esse movimento, o qual amplia o pensamento reflexivo, realiza-se no processo de equilibração das estruturas cognitivas. Uma vez que o equilíbrio nunca é definitivo, é suscetível a novos desequilíbrios e sucessivos reequilíbrios, potencializando a reflexão sobre o pensar. Isso é a abstração reflexionante e o processo metacognitivo.

A metacognição consiste em pensar acerca dos processos que envolvem o pensamento, em aprender sobre como se aprende, sobre o próprio processo cognitivo. É conhecer como se constrói o conhecimento, ou ainda, nas palavras de Becker (2012), no aprender a aprender, o qual se efetiva no processo de equilibração.

A equilibração progressiva das estruturas cognitivas configura patamares de desenvolvimento do conhecimento – estádios do conhecimento – sequência a ser percorrida no



decorso do processo de formação cognitiva do ser humano, uma vez que “quando novos instrumentos se acham à disposição de um desenvolvimento cognoscitivo, os progressos realizados graças a eles começam por uma reconstrução, de forma análoga, mas devida a estes novos instrumentos, à das estruturas elaboradas no curso do estágio anterior.” (PIAGET, 2000, p. 263).

Os intervalos de tempo – cronologia – estabelecidos nos estádios não representam um padrão de desenvolvimento da inteligência e, sim, uma orientação, a qual está correlacionada a aspectos de maturação do organismo, de experiências físicas e lógico-matemáticas, de desenvolvimento cognoscitivo e, principalmente, do meio social, podendo este acelerar, retardar ou impedir a manifestação de um estágio (PIAGET, 1978b). Em relação ao meio, no qual o sujeito está inserido, é importante ressaltar que a epistemologia genética foi desenvolvida em outra época, portanto há de se considerar as transformações no viver e conviver da humanidade até então, bem como os avanços tecnológicos e científicos.

As características e os elementos do desenvolvimento da inteligência, observadas nos estádios por Piaget, podem ser encontradas em períodos de idade anteriores aos sugeridos pelo autor. A teoria dos estádios foi a primeira construção de Piaget e, posteriormente, deu-se a sistematização da compreensão de que o sujeito em determinado contexto, em que lhe é familiar – no qual tem desenvolvidas experiências e vivências – pode apresentar nível de desenvolvimento mais elevado, enquanto que em outro, no qual não tem tanta aproximação, pode ser evidenciado um pensamento provisório em nível inferior.

Assim, ampliamos a compreensão de Piaget, considerando as complexidades que permeiam as relações que se estabelecem e a complementariedade que vai muito além de características boas ou ruins, as quais levam à perturbação e provocam o desequilíbrio. Na superação desses tensionamentos – busca pelo equilíbrio das estruturas cognitivas – dá-se o movimento que faz com que o sujeito transite entre os estádios, numa dialeticidade que ora pode pender ao estágio anterior, ora ascender ao subsequente.

Em razão da idade e do desenvolvimento dos participantes do contexto em investigação, consideramos que os educandos aprovados no processo seletivo do IFRS - *campus* Porto Alegre, para o curso de Ensino Superior de TSI, superaram e incorporaram os três primeiros estádios ao último. Por esse motivo, encontram-se no estágio do desenvolvimento do pensamento formal, com capacidade de raciocinar sobre hipóteses para elaborar e testar algoritmos e programas de computadores, embora possam vir a pender para estágio anterior em determinadas circunstâncias perturbadoras, às quais sejam motivo de desequilíbrios.

### 2.1.2 A construção das estruturas do conhecimento

O conhecimento se constrói por meio de interações entre sujeito e meio, entre sujeito e objeto de conhecimento e deve ser visto como uma construção em constante desenvolvimento (PIAGET, 2007). Nessa perspectiva, compreendemos a dinâmica da aprendizagem para o desenvolvimento do sujeito, especialmente nos estádios de desenvolvimento da inteligência, a partir dos processos de assimilação, acomodação e adaptação dos conhecimentos.

Na teoria construtivista<sup>3</sup> de Jean Piaget, o conhecimento

[...] não pode ser concebido como algo predeterminado nem nas estruturas internas do sujeito, porquanto estas resultam de uma construção efetiva e contínua, nem nas características preexistentes do objeto, uma vez que elas só são conhecidas graças a mediação necessária dessas estruturas, e que estas, ao enquadrá-las, enriquecem-nas. Em outras palavras, todo conhecimento contém um aspecto de elaboração nova, [...]. (PIAGET, 2007, p. 1).

Isso pressupõe entender que o conhecimento não está nem no sujeito (a partir de seus estádios de desenvolvimento), nem no objeto e, sim, na relação dialética entre um e outro, ou melhor, nas “[...] interações que se produzem a meio caminho entre sujeito e objeto, e que dependem, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em virtude de uma indiferenciação completa e não de trocas entre formas distintas” (PIAGET, 2007, p. 8).

Diante da complexidade que permeia a construção do conhecimento para que o sujeito desenvolva novas aprendizagens, é necessário que as significações anteriores sejam reestruturadas mediante abstrações, as quais viabilizem diferenciações entre os velhos conhecimentos e a novidade. Portanto, novas significações para os conhecimentos pressupõem reflexão, a partir da projeção de uma ação em um novo patamar de organização, integrando-a a uma estrutura em vias de construção, por meio de uma reorganização dos elementos do patamar anterior e do superior (PIAGET, 1976).

Piaget explica que, no princípio, não há

[...] nem sujeito, no sentido epistemológico do termo, nem objetos concebidos como tais, nem, sobretudo, instrumentos invariantes de troca, o problema inicial do conhecimento será, pois, o de elaborar tais mediadores. A partir da zona de contato

<sup>3</sup> “Construtivismo significa isto: a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado [...]. Construtivismo é, portanto, uma ideia; melhor, uma teoria, um modo de ser do conhecimento ou um movimento do pensamento que emerge do avanço das ciências e da Filosofia dos últimos séculos. Uma teoria que nos permite interpretar o mundo em que vivemos. No caso de PIAGET, o mundo do conhecimento: sua gênese e seu desenvolvimento. Construtivismo não é uma prática ou um método; não é uma técnica de ensino nem uma forma de aprendizagem; não é um projeto escolar; é, sim, uma teoria que permite (re)interpretar todas essas coisas [...]” (BECKER, 2009, p. 2).

entre o corpo próprio e as coisas, eles se empenharão então sempre mais adiante nas suas direções complementares do exterior e do interior, e é desta dupla construção progressiva que depende a elaboração solidária do sujeito e dos objetos. (PIAGET, 1978a, p. 6).

Nessa dupla construção progressiva na direção da transformação – aprendizagem –, sujeito e objeto interdependem um do outro e, por consequência, essa interação constitui-se numa via de sentido duplo dado que, para Piaget (1973a), as interações são concebidas por meio de ações que transformam e modificam sujeito e objeto simultaneamente. Seguindo essa lógica, Noronha (2016) e Noronha, Backes e Casagrande (2018a), baseados na epistemologia genética de Piaget, apontam que a interação entre sujeito e objeto de conhecimento é recursiva, o sujeito (S) age sobre o objeto (O) e transforma o objeto O em O1; esse O1 age sobre o sujeito S, e transforma o S em S1, sucessivamente.

A ação recursiva é decorrente do confronto com as novas informações, oriundas da interação do sujeito com o objeto. Mas esse não é um processo automático, as informações não são passivamente incorporadas; passam por transformações, a partir de interpretações e reinterpretações do sujeito sobre essas informações (ROSSO; BECKER; TAGLIEBER, 1998). Por isso, o sujeito em ação/interação amplia os conhecimentos, transformando e sendo transformado, conforme as perturbações e os desafios provocados pelo meio (mundo, cultura, sociedade e etc.).

Ainda sobre a ação do sujeito, é importante ressaltar que

[...] não é meramente material e verificável do exterior, mas é progressivamente uma ação interiorizada, envolvendo o aspecto ativo, atuante da inteligência, que transforma e modifica os dados que o indivíduo põe em ação ao conhecer. Cognitivamente, entre as muitas acepções dadas, constitui-se em operação, podendo significar, construir, transformar, incorporar, modificar. (ROSSO; BECKER; TAGLIEBER, 1998, p. 67).

As ações emergem na interação do sujeito de aprendizagem sobre o objeto de conhecimento e se “[...] repetem e se aplicam de maneira semelhante a situações comparáveis. Mais precisamente reproduzem-se tais quais se aos mesmos interesses correspondem situações análogas, mas se diferenciam ou se combinam de maneira nova se as necessidades e as situações mudam” (PIAGET, 2000, p. 16). O sujeito diante de uma situação problema aciona ações cognitivas já adaptadas – experiências mentais internalizadas – utilizando operações disponíveis, combinadas ou reagrupadas de forma diferente, incorporando a novidade e ampliando, assim, os seus conhecimentos.

A essa reprodução, diferenciação ou combinação de ações em situações análogas ou distintas, Piaget (2000) chama esquemas de ações. Estes, são resultado da diferenciação ou

generalização de uma situação à seguinte, a partir do que se percebe de comum ou diferente, quando se repete uma mesma ação, articulam-se esquemas de ações cognitivas no sujeito.

A ação está associada a todos os níveis de desenvolvimento do conhecimento e é na ação do sujeito sobre o objeto de conhecimento que se concretiza a função da assimilação. Melhor dizendo, “[...] todo conhecimento supõe uma assimilação e consiste em conferir significações vem a ser, pois, afinal de contas, afirmar que conhecer um objeto implica em incorporá-lo a esquemas de ações” (PIAGET, 2000, p. 17).

A assimilação acontece no sentido de integração de elementos externos (novas experiências) a estruturas prévias do sujeito (esquemas anteriores), que podem ser modificadas ou não, a partir dessa integração. Entretanto, um esquema novo somente se construirá por diferenciação de um esquema anterior (PIAGET, 2000; MONTOYA, 2009).

Em síntese, a ação do sujeito em interação com o objeto de conhecimento por assimilação compreende a incorporação ou a integração do novo conhecimento (objeto) a esquemas de ação e aos esquemas operatórios existentes no sujeito, num movimento de integração do meio ao organismo. Isso não quer dizer que a estrutura cognitiva do sujeito foi modificada, quem se modifica é o objeto de conhecimento a partir do significado atribuído a ele pelo sujeito. Nas interações, quando ocorre a modificação das estruturas cognitivas no sujeito, Piaget (1975; 2000) denomina acomodação.

A acomodação é o movimento, o processo que o organismo realiza para modificar esquemas mentais existentes, a partir das experiências e das relações com o meio na interação com o objeto. Logo, é consequência da necessidade que a ação assimiladora tem de levar em conta as singularidades, as particularidades dos elementos a serem assimilados e, sendo assim, compreende a transformação “[...] dos esquemas de assimilação sob a influência de situações exteriores (meio) aos quais se aplicam. Mas, assim como não há assimilação sem acomodações (anteriores ou atuais), assim também não há acomodação sem assimilação” (PIAGET, 2000, p. 18).

Então, percebemos o caráter indissociável entre os processos, visto que a interação sujeito e objeto de conhecimento pressupõe processos de organização interna e de adaptação ao meio. Toda assimilação é seguida por uma acomodação e resulta na adaptação, sendo que a regulação entre a assimilação e a acomodação é realizada pelo processo de equilíbrio. Nesse movimento de equilíbrio – desequilíbrios e equilíbrios –, ocorre o desenvolvimento cognitivo e a inteligência que, para Piaget (1976), vai se construindo num processo adaptativo que permite modificar esquemas anteriores e/ou construir novas estruturas cognitivas no sujeito.

É possível compreender que a ação do sujeito não se restringe somente à repetição, pois o sujeito é capaz de agir sobre o objeto de conhecimento e transformá-lo e “isto significa que o meio não provoca simplesmente o registro de impressões ou a formação de cópias, mas desencadeia ajustamentos ativos” (PIAGET, 2000, p. 18).

Os ajustamentos ativos – também chamados ajustamentos progressivos – desencadeados no processo de acomodação de esquemas de assimilação, envolvem a transformação no sujeito e no objeto por meio da ação. Essa ação – física, cognitiva ou simbólica – é instigada por questionamentos e tensionamentos a respeito das contradições que emergem na interação em relação às certezas que o sujeito possui, desencadeando revisões e reformulações a partir “[...] das diversas formas de equilíbrio, da razão dos desequilíbrios e sobretudo do mecanismo causal das equilibrações e reequilibrações” (PIAGET, 1976, p. 11).

Os desequilíbrios e os reequilíbrios das estruturas cognitivas movimentam a construção do conhecimento, uma vez que

[...] são estes desequilíbrios que constituem o móvel da pesquisa, pois sem eles o conhecimento permaneceria estático. [...] os desequilíbrios não representam senão um papel de desencadeamento, pois que sua fecundidade se mede pela possibilidade de superá-los – quer dizer, sair deles. É pois evidente que a fonte real do progresso deve ser procurada na reequilibração, naturalmente, no sentido não de um retorno à forma anterior de equilíbrio, cuja insuficiência é responsável pelo conflito ao qual esta equilibração provisória chegou, mas de um melhoramento desta forma precedente. Entretanto, sem o desequilíbrio, não teria havido “reequilibração majorante” (designando-se assim a reequilibração com melhoramento obtido). (PIAGET, 1976, p. 19).

Os desequilíbrios e os reequilíbrios sucedem perante a acomodação das estruturas de assimilação, desencadeados por perturbações no sujeito – problemas, questionamentos, conflitos, contradições – e constituem-se em uma função fundamental na construção dos conhecimentos. Por isso, são responsáveis por fazer com que o sujeito ultrapasse seu estado atual na direção de novas e melhores aprendizagens (reequilibração majorante).

A atividade cognitiva do sujeito se dá a partir da problematização que se estabelece num desequilíbrio momentâneo (perturbação) e, a partir da superação – ou seja, da satisfação de uma necessidade (solução do problema) – acontece a reestruturação das estruturas cognitivas (reequilibração), que é sempre provisória. Diante disso, na compreensão de Piaget (1976, p. 34) “todo conhecimento consiste em levantar novos problemas à medida que resolve os precedentes”.

Contraditoriamente, algumas vezes é atribuído ao professor o papel de facilitador da aprendizagem, mas de nada adianta “facilitar” para o educando, pular etapas e fornecer

respostas prontas. A trajetória do sujeito na superação dos desafios, testando hipótese, errando, corrigindo erros e resolvendo problemas faz parte do processo para avançar no desenvolvimento da aprendizagem, constituindo-se em fonte de equilíbrio das estruturas cognitivas.

O processo de equilíbrio pressupõe auto-regulação, isto é, uma “[...] sequência de compensações ativas do sujeito em resposta às perturbações exteriores e de regulação ao mesmo tempo retroativa e antecipadora, que constitui um sistema permanente de tais compensações” (PIAGET; INHELDER, 1994, p. 131). Essas compensações ativas, no sentido de anular ou neutralizar as perturbações, solucionar um problema, responder a um questionamento, cessar um conflito ou contradição em direção ao equilíbrio das estruturas cognitivas, acarretam na tomada de consciência das operações do pensamento. Para Piaget (1978a), a tomada de consciência representa a compreensão e o esclarecimento da ação do sujeito sob o objeto de conhecimento.

A tomada de consciência possibilita interiorizar a ação em operações mentais e, assim, desenvolver conceitos sobre determinados objetos, pois “tomar consciência de uma operação é, efetivamente, fazê-la passar do plano da ação para o da linguagem; é portanto, reinventá-la na imaginação, para poder exprimi-la em palavras” (PIAGET, 1967, p. 199). Mas isso não quer dizer que toda operação mental leve à tomada de consciência; essa, por sua vez, só é alcançada quando em patamares superiores, na reflexão sobre a reflexão, no pensar sobre o pensar, caracterizando a abstração reflexionante e o processo metacognitivo.

Becker (2012, p. 15), baseado nos pressupostos da epistemologia genética de Jean Piaget, afirma que o conhecimento

[...] resulta de construções do sujeito cujo genoma começa a assimilar o meio e não cessará mais de fazê-lo. Ao assimilar, deparar-se-á com dificuldades de assimilação. Para melhor assimilar, modificará seus instrumentos assimiladores. Transformará assim sua capacidade de assimilar. Esse processo não tem fim... nem começo absoluto, diria Piaget. Inicia com o nascimento, pelo menos, e se prolonga por toda a vida.

Essa perspectiva epistemológica, a qual evidencia a construção do conhecimento como um processo que acontece ao longo de toda a vida do sujeito, tem por essência a interação entre sujeito e objeto na assimilação de novos conhecimentos articulados a estruturas preexistentes no sujeito. Então, pode-se dizer que, a transformação na acomodação se dá a partir de equilíbrios, desequilíbrios e reequilíbrios, com o sujeito se ajustando ao meio e adaptando novas estruturas cognitivas (equilíbrio entre a assimilação e acomodação).

Entretanto, é oportuno considerar as implicações do modelo tradicional de educação, em face à emergência de novas conjunturas na sociedade contemporânea, buscando entender e

refletir a respeito do professor e do educando nas relações dialógicas de ensino e de aprendizagem.

## **2.2 Modelo tradicional de educação e os reflexos na aprendizagem**

O abismo entre a educação e o sujeito/aluno, no que tange ao universo dialógico nas relações de aprendizagem, é evidente e cristalino. A escola tradicional hesita em reconhecer no educando um sujeito que pensa e que pode contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem. Com isso, a educação “[...] parece ter se tornado um produto pouco atraente, destinado a um consumidor disperso e insatisfeito, [...]” por consequência, não surpreende que a escola seja considerada “[...] algo terrivelmente chato, e que a obrigação de frequentá-la signifique uma espécie de calvário cotidiano para as dinâmicas e interativas crianças contemporâneas” (SIBILIA, 2012, p. 206).

Nos cursos de informática do IFRS é frequente o ingresso de educandos que já possuem conhecimentos em programação e, mesmo assim, cursam as disciplinas básicas de LP e LPI, seja porque não possuem documentos certificando esses conhecimentos e/ou não passaram na prova de certificação de conhecimentos<sup>4</sup>, ou ainda, porque optaram por frequentar as referidas disciplinas. Principalmente para esses educandos, bem como para os demais, o modelo tradicional pode ser extremamente cansativo e confuso, pois desconsidera as subjetividades e pensamentos advindos do educando, uma vez que não são chamados a participar do processo, ou ainda tratam os conhecimentos de forma descontextualizada.

Outro ponto ao qual não podemos nos furtar em fazer um tensionamento, é em relação à forma como Sibilía (2012) interpreta a educação e os educandos, tratando-os, respectivamente, como “produto” e “consumidor”. A autora reflete a partir de estudos foucaultianos, dos estruturalistas e pós-estruturalistas. Logo, a base epistemológica que direciona suas reflexões é diferente da base epistemológica construtivista em que o sujeito possui papel ativo na concepção e na transformação de suas representações sobre o objeto de conhecimento.

De acordo com os pressupostos da teoria construtivista, as estruturas cognitivas se desenvolvem a partir das anteriores, articulando-se umas às outras, numa dialeticidade que vai

---

<sup>4</sup> De acordo com o Art. 221, os educandos do IFRS “[...] poderão requerer certificação de conhecimentos adquiridos através de experiências previamente vivenciadas, inclusive fora do ambiente escolar, com o fim de alcançar a dispensa de um ou mais componentes curriculares da matriz do curso” (IFRS, 2017).

do mais simples para o mais complexo. Diferente de Sibilía<sup>5</sup> (2012), Piaget nunca compreendeu a educação ou a construção do conhecimento como um produto e nem o educando como um mero consumidor de conhecimentos. Para Piaget, o sujeito não consome conhecimentos, ele constrói conhecimentos nas interações com o objeto, num processo em constante desenvolvimento.

Ainda, retomando as palavras da autora, nas quais é categórica em relação ao quão tediosa tornou-se a escola para o educando contemporâneo (SIBILIA, 2012), pode-se inferir que isso se deve às práticas demasiadamente expositivas, pautadas em maçantes e intermináveis palestras, as quais não atraem e tampouco fazem com que o educando se sinta desafiado a participar do processo educacional.

De acordo com a epistemologia piagetiana, a construção do conhecimento dá-se por interação sujeito e objeto, portanto não contempla a atividade passiva do educando, a atividade sem ação cognitiva – cópia, memorização, repetição – frente à exposição de conteúdos pelo professor. No momento em que o sujeito de aprendizagem é ensinado, perde a oportunidade de aprender, ou seja, perde de superar desafios e de solucionar problemas, ações às quais desempenham papel essencial no processo de adaptação das estruturas cognitivas no sujeito.

O modelo tradicional de ensino, caracterizado por ser extremamente conteudista, tem como preocupação central a transmissão de conhecimentos pelo professor e a recepção destes pelos educandos. A esse modelo, em que o professor é detentor de verdades absolutas e ao educando cabe a repetição, reprodução e cópia fiel destas, Becker (1994) dá o nome de pedagogia diretiva, caracterizada por pressupostos empiristas.

Já Freire (1996) denomina esse processo pedagógico de “educação bancária”, no qual o professor deposita seus conhecimentos e o educando memoriza e repete tal qual foi ensinado. Na concepção bancária, as ações do educando resumem-se à recepção, ao armazenamento e à reprodução dos dados depositados pelo professor.

Nesse cenário, a construção do conhecimento não se efetiva, o enunciado processo de aprendizagem reduz-se à repetição de informações pelo educando. Consequentemente, não há assimilação, pois “[...] não são chamados a conhecer, mas a memorizar o conteúdo narrado pelo educador. Não realizam nenhum ato cognoscitivo, uma vez que o objeto que deveria ser posto como incidência de seu ato cognoscente é do educador e não mediatizador da reflexão crítica de ambos” (FREIRE, 1996, p. 63).

---

<sup>5</sup> Embora Sibilía e Piaget sejam de épocas e correntes filosóficas distintas, consideramos pertinente trazer à reflexão a perspectiva generalista da autora a respeito da escola para ressaltar a falta de sintonia entre a linguagem praticada no ambiente educacional e a linguagem dos adolescentes contemporâneos.



No processo de ensino e de aprendizagem, as relações não podem se resumir ao professor que ensina e ao educando que aprende. Diferente disso, as relações de aprendizagem são recíprocas, com a orientação/mediação intencional do professor e a ação participativa do educando (LIBÂNEO, 1994). As interações no contexto educativo ocorrem de maneira multidirecional – professor/educando, educando/professor, educando/educando, educando/professor/comunidade – e todos estão suscetíveis a transformar e a serem transformados.

De acordo com Freire (1996, p. 64), “o educador problematizador refaz, constantemente, seu ato cognoscente na cognoscitividade dos educandos. Estes, em lugar de serem recipientes dóceis de depósitos, são agora investigadores críticos, em diálogo com o educador, investigador crítico também”. Nessa relação dialógica, problematizadora e questionadora, em que professor e educandos compartilham seus conhecimentos, sucede a ação reflexiva nos sujeitos, revelando novas aprendizagens (BACKES; SCHLEMMER; RATTO, 2017).

A partir desse entendimento, evidencia-se a importância da participação do educando no processo de aprendizagem, num movimento recíproco entre os que ora atuam como ensinantes, ora como aprendentes. Para que se sinta parte dessa dinâmica transformadora, é preciso despertar o reencantamento e fazer com que sinta a beleza que envolve o processo educacional.

De acordo com Moraes (2003b), encantar é o mesmo que fascinar, maravilhar-se por algo. Logo, diante da conjuntura atual e das adversidades que envolvem o processo de ensino e de aprendizagem, faz-se necessário reencantar a educação, “[..] voltar a seduzir, a cativar novamente, a transformar mais uma vez” (MORAES, 2003b, p. 166).

Nesse contexto, é preciso que os educandos sintam-se tocados pelos conhecimentos propostos, pela prática pedagógica e pela mediação do educador, atribuindo significados e articulando com a sua realidade. Essa dinâmica de aprendizagem potencializa a ação e a reflexão do educando, ou melhor, permite ao educando aprender da vida para a vida a partir da interação de componentes cognitivos, socioafetivos e culturais – pensar, sentir e agir (MORAES; TORRE, 2004).

O IFRS tem seus cursos estruturados com foco nos conteúdos e currículo organizado por disciplinas que, por vezes, não representam uma relação clara na visão do educando, predominando a fragmentação dos conhecimentos. Nesse sentido, a partir da vivência docente da pesquisadora, não é raro ouvir dos educandos questionamentos como: “Por que eu preciso saber sobre isso?” ou “Quando eu vou usar esse conhecimento?”. Essas frases são reveladoras

do distanciamento dos sujeitos em relação à proposta estruturada no curso, uma vez que não fazem relações entre os conteúdos das disciplinas, revelando o desencantamento pelo conhecimento.

Santomé (1998) afirma que a maioria dos educandos não é capaz de perceber a integração ou união dos conteúdos das diferentes disciplinas. Explica o autor que “a estrutura de disciplinas desanima, não incentiva iniciativas dos estudantes para o estudo nem para a pesquisa autônoma. Não estimula a atividade crítica nem a curiosidade intelectual” (SANTOMÉ, 1998, p. 111).

Dessa forma, destaca-se a relevância do papel do profissional da educação frente à fragmentação de conteúdos no ambiente educacional, uma vez que a articulação de conhecimentos é essencial para que o educando tenha a visão do todo e as partes que o constituem. Mas isso não é tarefa simples, principalmente para o professor, habituado a ser o detentor do saber, a autoridade que dita as regras em sala de aula. A articulação de conhecimentos só acontece na partilha do domínio do saber, explorando algo novo e desafiador, num domínio de todos em que ninguém detém exclusividade (POMBO, 2005).

Apesar de ser motivo de constantes tensionamentos, conforme Becker (1994), Freire (1996) e Libâneo (1994), o modelo tradicional de educação ainda é amplamente utilizado. Assim, presume-se que a questão talvez não seja o modelo tradicional em si, mas o desgaste que vem sofrendo ao longo dos tempos por ignorar as subjetividades dos educandos, as transformações ocorridas na sociedade e as novas formas de comunicação, visto que

[...] a escola, fundamentalmente conservadora, assegura a transmissão de uma cultura que deixou de tornar inteligível o mundo em que vivemos e que desconhece as formas culturais novas que tomam cada vez mais lugar em nossa sociedade. A escola, fechada em si mesma, rotineira, prisioneira de tradições ultrapassadas, vê-se assim acusada de ser inadaptada à sociedade cultural (CHARLOT, 1976, p. 151).

Ainda que quarenta e seis anos tenham se passado, o modelo tradicional praticado pela escola conservadora ainda é amplamente utilizado, trazendo consequências para a sociedade contemporânea. A escola conservadora não oferece espaço para o questionamento, problematização e nem para a articulação do “novo” conhecimento com o “velho”, ou seja, com os conhecimentos que o educando já possui. Quando não há a interação entre sujeito e objeto de conhecimento, não há o envolvimento com o processo de aprendizagem e isso não ajuda o educando a aprender a pensar, a refletir e a solucionar problemas.

Com a emergência das tecnologias digitais, da internet, das catástrofes naturais, dos novos ecossistemas, do hibridismo tecnológico – entre outros – o ambiente de desenvolvimento

dos sujeitos é modificado. Em tempos anteriores, as coisas eram diferentes. Se por um lado pareciam menos complexas com a ausência de artefatos sofisticados, por outro, apresentavam múltiplas complexidades na realização de atividades cotidianas, revelando simultaneamente aspectos positivos e negativos.

Assim, novas conjunturas vêm sendo reveladas, definidas inicialmente como a “terceira onda”, caracterizada pela sociedade da informação e do conhecimento (TOFFLER, 1980) e, posteriormente, como a era da “sociedade da informação” ou “sociedade em rede” (CASTELLS, 2003). Tal cenário faz com que as instituições de ensino tentem acompanhar esses novos comportamentos, implicando em mudanças no sistema educacional e no sujeito/aluno, com vistas a proporcionar múltiplas possibilidades de acesso à informação e de construção de conhecimentos. Por consequência, “[...] a geração, processamento e transmissão de informação torna-se a principal fonte de produtividade e poder” (CASTELLS, 1999, p. 21).

Em face ao grande fluxo de dados disponíveis, o problema central reside na qualidade das informações e, principalmente, na capacidade cognoscitiva do sujeito para estabelecer relações e construir conhecimentos. Essa demanda no processo de aprendizagem necessita ser suprida pela escola, identificando as particularidades do sujeito, capacitando-o, tanto na utilização das fontes e meios de busca disponíveis, quanto no tratamento e na utilização da informação para que se efetive em aprendizado.

A emergência das tecnologias, principalmente da internet, trouxe consigo uma série de possibilidades para o contexto educacional. Mediante uma educação problematizadora e questionadora, que supere a dicotomia entre o professor que ensina e o educando que aprende, o emprego das tecnologias pode se constituir em um potencializador do processo de ensino e de aprendizagem, contribuindo para que a escola tenha um ambiente interessante e forme educandos reflexivos, participativos e atuantes, reduzindo assim o abismo que há entre o meio social e o educacional.

Na era da “sociedade da informação” e da “sociedade em rede”, os conceitos de tempo e de espaço modificaram-se. De acordo com Castells (1999), isso é consequência da combinação do paradigma da tecnologia da informação e das formas e processos sociais movidos pelo processo atual de transformação histórica da sociedade.

A noção de tempo era cronológica; a de espaço, geográfica. A conectividade se efetivava no deslocamento espacial e no deslocamento de objetos materiais, sujeitando-se às condições de duração do tempo. As transformações não aconteciam tão rapidamente e nem tão próximas; o conhecimento era difundido e socializado por meio de livros, revistas, jornais, rádio e, posteriormente, da televisão. E tudo isso precisa ser considerado.

A perspectiva contemporânea é composta por múltiplos elementos que configuram todo um ecossistema. Atualmente se trabalha com espaços de lugares articulados a espaços de fluxos, com o tempo do relógio da vida cotidiana interligado ao tempo intemporal – tempo instantâneo das redes de computadores (CASTELLS, 2002) –, em que as partes coexistem e constituem relações em que humanos e não-humanos, em interação, tornam-se indissociáveis, fazendo com que esse ecossistema seja mais plástico e maleável.

As redes de computadores potencializam as interações, integrando espaços físicos e espaços digitais virtuais, ampliando o tempo e o espaço da sala de aula. De acordo com Santos (2008, p. 38), “a configuração territorial não é o espaço, já que a sua realidade vem da sua materialidade, enquanto o espaço reúne a materialidade e a vida que o anima”. Diante do exposto, o espaço físico da sala de aula se configura nas interações entre os sujeitos de aprendizagem e o objeto de conhecimento, sem deixar de considerar a totalidade que envolve essas relações.

De acordo com Schlemmer (2009) e Backes (2011; 2013; 2015), o espaço digital virtual consiste na configuração de um espaço a partir da interação e articulação de diferentes elementos, que é digital – pois compreende a transformação das informações em dígitos binários – e é virtual, porque representa uma potência. Para as autoras, os espaços digitais virtuais se configuram a partir de *hardware*, *software* e suas possibilidades nas relações, nas interações e nas expressões entre os sujeitos e o meio.

Em consequência dessas possibilidades de espaços de interação, não só as relações sociais se modificam, como também as relações de aprendizagem. O espaço de aprender transcende o ambiente educacional, isto é, já não se restringe somente a momentos em sala de aula com o professor, porquanto a construção de conhecimentos vai além da dialética do contexto educacional. Os papéis do professor e do educando antes resumidos, respectivamente, a detentor e receptor de conhecimentos, modificam-se a partir das transformações ocorridas na sociedade.

Na pesquisa desenvolvida por Noronha (2016), percebemos que os educandos de LP, principalmente os mais jovens, possuem familiaridade com as tecnologias digitais, visto desde muito cedo serem envolvidos e instigados pelos artefatos tecnológicos, interferindo no desenvolvimento cognitivo. No entanto, nem sempre esse desenvolvimento cognitivo é explorado no contexto educacional, que muitas vezes privilegia a lógica de construção e sistematização do conhecimento de maneira tradicional.

Essa conjuntura, a qual transforma e ao mesmo tempo é transformada pela sociedade, demanda do professor uma nova postura, passando a ser um orientador/mediador na construção

de conhecimentos, intermediando a ação do educando no seu processo de aprender, pois “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2006, p. 47). O educando, antes considerado “receptor dócil” (FREIRE, 2006), passa a fazer parte do processo, pesquisando e contribuindo com novos elementos para o contexto pedagógico.

Recorrendo a Castells (2000, p. 22), quando se refere aos novos modos de comunicação estarem “[...] moldando a vida e, ao mesmo tempo, sendo moldados por ela” e dando continuidade aos estudos de Noronha (2016), no intuito de desenvolver um espaço mais participativo e menos transmissivo, considerando as subjetividades dos educandos, a riqueza e a beleza do processo de ensino e de aprendizagem, faz-se oportuno ressignificar a prática pedagógica na construção dos conhecimentos de programação nas disciplinas de LP e LPI, mediante a metodologia de PA e, assim, reconfigurar a prática educacional em harmonia com os sujeitos da contemporaneidade.

### **2.3 A metodologia de projetos de aprendizagem na ressignificação da prática**

Modificar o processo de ensino e de aprendizagem, utilizando uma metodologia dinâmica, que esteja em congruência com a proposta pedagógica do curso e propicie a constante interação entre sujeito e objeto de conhecimento, pode representar um grande desafio para as relações de ensino e de aprendizagem. Isso se deve à tendência dos sujeitos em repetir ações e comportamentos conhecidos – epistemologia empirista a partir de metodologias tecnicistas –, visto que o professor foi ensinado pelo método tradicional e o educando, embora insatisfeito com a prática tradicional, ainda espera que as instruções sejam dadas pelo professor.

Nas disciplinas de LP e LPI do IFRS *campus* Porto Alegre, o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem de algoritmos envolve complexidades, como: dificuldades com conteúdo, metodologia pedagógica, didática do professor, deficiência em relação aos conhecimentos da educação básica, falta de comprometimento por parte dos educandos, expectativas equivocadas sobre o curso, dentre outras (NORONHA, 2016). Constatando semelhantes dificuldades, Raab e Silva (2005) identificaram esses problemas de ensino e de aprendizagem de programação em três eixos de natureza didática, cognitiva e afetiva<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Os problemas de natureza didática se dão na atuação do professor, desde a relação com os educandos, até aspectos organizacionais da instituição; os de natureza cognitiva acontecem quando os educandos não têm o adequado desenvolvimento de habilidades intelectuais para resolução de problemas algorítmicos e, também, quando falta

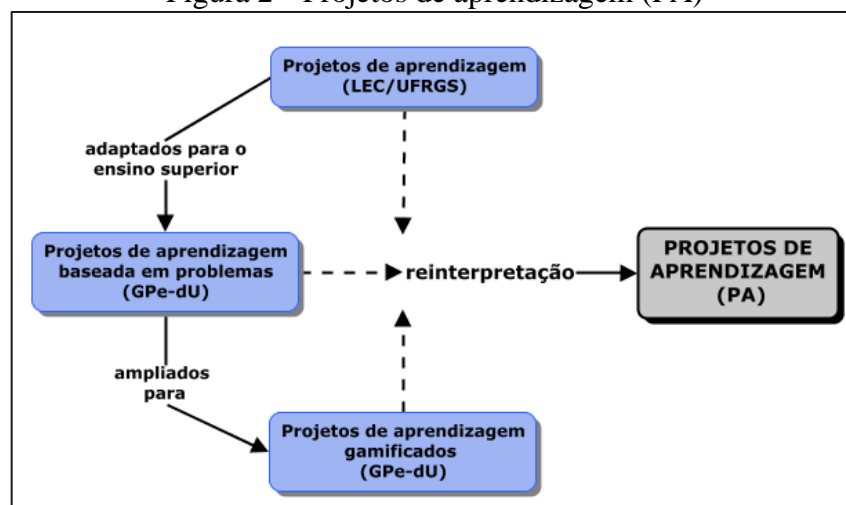
Também há de se considerar a possibilidade de que os envolvidos nesse processo – educandos, professores, coordenação, direção – ainda não tenham assimilado as tendências contemporâneas no contexto educacional e, por isso não acomodaram práticas pedagógicas que estejam em congruência com o cenário atual, identificando outras possibilidades metodológicas a partir de uma tomada de consciência sobre a epistemologia.

Nessa perspectiva, propomos a ressignificação da prática pedagógica mediante uma metodologia que afaste as concepções tradicionais de ensino e de aprendizagem, superando a dicotomia entre o professor que ensina e o aluno que aprende, com aulas dinâmicas e significativas, que potencializem a construção dos conhecimentos de programação.

Para isso, buscamos subsídios na metodologia de “Projetos de Aprendizagem” de Fagundes, Sato e Maçada (1999), na metodologia de “Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas” de Schlemmer (2002, 2005) e na metodologia inventiva “Projetos de Aprendizagem Gamificados – PAG”, de Schlemmer (2018).

A partir da articulação entre essas metodologias, sistematizamos o esquema que segue:

Figura 2 – Projetos de aprendizagem (PA)



Fonte: Autoria própria (2022)

A metodologia de Projetos de Aprendizagem fez parte dos estudos desenvolvidos no antigo Laboratório de Estudos Cognitivos – LEC/UFRGS, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no contexto do Projeto Amora<sup>7</sup>, tendo como foco problemas de aprendizagem

a base operatório-formal; e, por fim, os problemas de natureza afetiva, que podem ser ocasionais ou constantes (RAAB; SILVA, 2005).

<sup>7</sup> Desenvolvendo-se desde 1996, no colégio de Aplicação da UFRGS, o Projeto Amora, “[...] objetiva a reestruturação curricular caracterizada pelos novos papéis do professor e do aluno demandados pela construção

em crianças. A obra intitulada “Aprendizes do futuro: as inovações começaram!”, de Fagundes, Sato e Maçada (1999), é fruto desses estudos juntamente com Fagundes *et al.* (2005); Araújo e Laurino<sup>8</sup> (2006); Vaniel e Laurino (2006); Basso *et al.* (2006); Laurino, Duvoisin e Araújo (2008) e Bona *et al.* (2012).

No âmbito do Grupo Internacional de Pesquisa em Educação Digital – GPe-dU UNISINOS – da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, a metodologia de Projetos de Aprendizagem do LEC/UFRGS foi adaptada para o ensino superior, passando a se chamar metodologia de Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas (SCHLEMMER, 2002, 2005), a qual, posteriormente, foi ampliada para a metodologia inventiva Projetos de Aprendizagem Gamificados – PAG – (SCHLEMMER, 2018), envolvendo a metodologia de projeto de aprendizagem baseado em problemas, o método cartográfico de pesquisa-intervenção e a gamificação.

A partir da compreensão dos estudos citados – Projetos de Aprendizagem, Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas e PAG – fundamentamos a metodologia de projetos de aprendizagem – PA – desenvolvida nesta pesquisa, nas disciplinas de LP e LPI, para potencializar a construção dos conhecimentos de programação. Entretanto, por mais que uma metodologia venha dizer como devem ser os processos, é desejável que o professor e os educandos assumam essa metodologia enquanto prática, sendo autores e transformando-a.

Nesse sentido, a intenção é a reinterpretação das metodologias desenvolvidas no LEC/UFRGS e no GPe-dU UNISINOS, a fim de ampliar o processo de ensino e de aprendizagem nas referidas disciplinas. Para tanto, conceituamos projeto e as diferenças entre o ensino e a aprendizagem por projetos por meio das concepções estabelecidas no LEC/UFRGS. Para explicar as transformações no ambiente educacional, recorreremos aos estudos do GPe-dU UNISINOS e para a construção, elaboração, formas de socialização dos PA e avaliação da aprendizagem, em face às subjetividades dos educandos no desenvolvimento de projetos, fizemos uma síntese dos dados mais significativos entre as metodologias.

Assim, partindo da definição de projeto de Fagundes, Sato e Maçada (1999, p. 15) como uma atividade “[...] simbólica, intencional e natural do ser humano” pela qual “[...] o homem busca a solução de problemas e desenvolve um processo de construção de conhecimento [...]”, entendemos o trabalho com projetos como sendo a representação da organização e do

---

compartilhada de conhecimentos a partir de projetos de aprendizagem, integração das tecnologias de informação e comunicação ao currículo escolar” (PROJETO AMORA, 1996).

<sup>8</sup> Para fins de esclarecimento, nesta pesquisa, as citações de autoria de Maçada e Laurino referem-se a mesma autora.

planejamento natural das ações do sujeito, frente à resolução de problemas, os quais se constroem nas interações com o objeto de conhecimento, consumando-se em aprendizagens.

De acordo com as autoras, a aprendizagem por projetos parte do princípio que o educando já possui conhecimentos prévios e, a partir da interação com as novas situações que causam conflitos, perturbam, desequilibram, são gerados os projetos para aprender (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999). Assim, nas interações para a aprendizagem, desenvolvem-se os projetos fundamentados na organização do pensamento mediante planos, os quais podem ser reformulados e aprimorados a todo momento, por construções e reconstruções do conhecimento, de acordo com a ampliação cognoscitiva dos sujeitos envolvidos no processo.

Quando se fala em metodologia de PA, é importante termos presente as diferenças que existem entre o ensino por projetos e a aprendizagem por projetos. No Quadro 1, a seguir, apresentamos algumas características que os diferem.

Quadro 1 – Ensino por projetos e aprendizagem por projetos

	<b>Ensino por Projetos</b>	<b>Aprendizagem por Projetos</b>
<b>Quem escolhe o tema?</b>	Colegiado (professores/coordenação) e direção	Educandos e professores, individualmente e em cooperação
<b>Como é determinado o contexto?</b>	Critérios externos e formais	Realidade do educando articulada a conteúdos curriculares
<b>A quem satisfaz?</b>	Arbítrio da sequência de conteúdos do currículo	Curiosidade, interesses, dúvidas do educando em conjunto com o professor
<b>Decisões</b>	Hierárquicas	Heterárquicas
<b>Regras, direções e atividades</b>	Impostas pelo sistema e, às vezes, com tendências políticas.	Elaboradas pelo grupo, consenso entre educandos e professores
<b>Paradigma</b>	Transmissão do conhecimento	Construção do conhecimento
<b>Papel do professor</b>	Agente/ autor	Orientador/ mediador
<b>Papel do educando</b>	Receptivo	Agente/ autor

Fonte: Adaptado de Fagundes, Sato e Maçada (1999)

De acordo com a sistematização no Quadro 1, evidenciamos que, no ensino por projetos, tudo parte da escola, do currículo e do professor, enquanto que, do educando, é esperada a passividade da recepção, já que a ele não cabe nenhuma escolha ou decisão. Essa relação de ensino e de aprendizagem é caracterizada pela pedagogia diretiva, fundamentada no modelo epistemológico empirista (BECKER, 1994).

Já na aprendizagem por projetos, os papéis do professor e do educando têm uma outra perspectiva. O educando é desafiado a questionar, os temas de pesquisa já não partem somente do professor, mas também dos interesses do educando sob a orientação/mediação do professor, articulados a conteúdos curriculares. Dessa forma, diferente do que o senso comum presume, acerca da centralidade do processo situar-se no educando, entendemos o processo muito mais

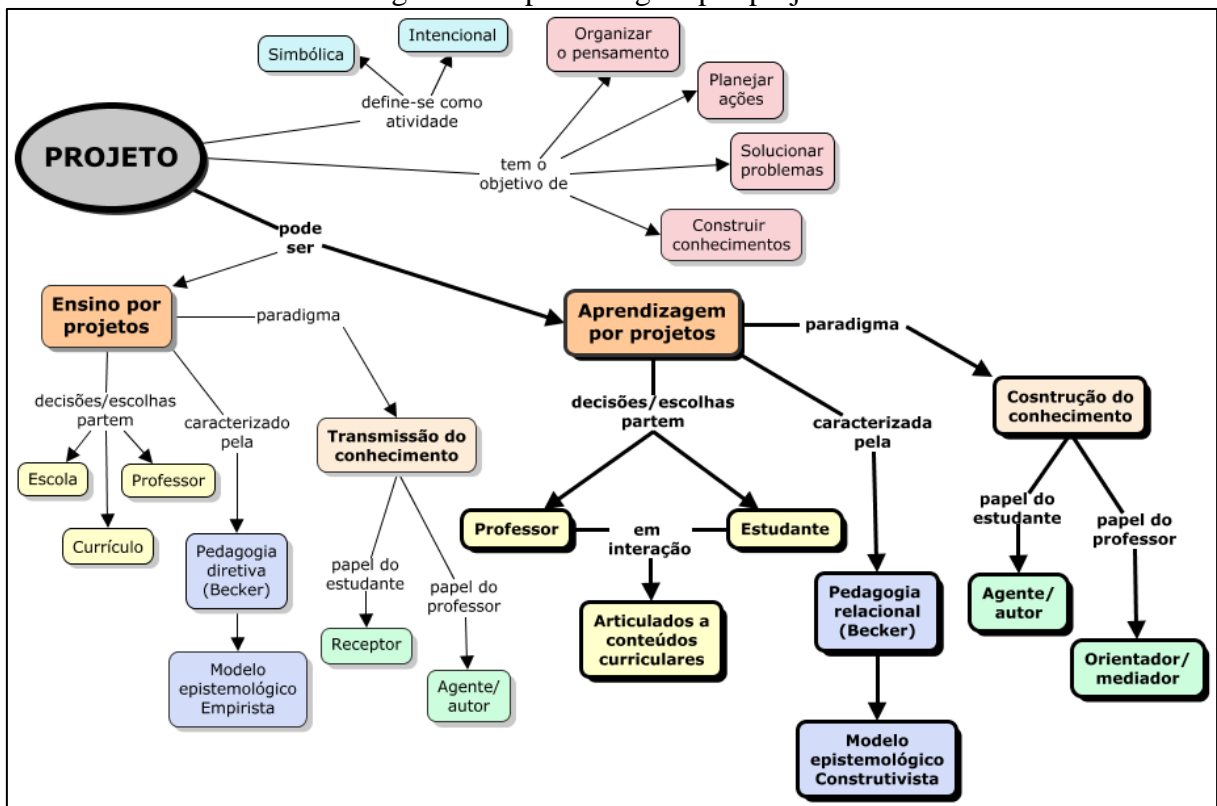


numa perspectiva de relação centrada no todo, isto é, nas interações entre sujeito e objeto em congruência com as tendências contemporâneas.

A relação professor e educando, em que os dois determinam-se mutuamente, é definida por Becker (1994) como sendo uma pedagogia relacional, baseada no modelo epistemológico construtivista, no qual os sujeitos desenvolvem seus conhecimentos em interação com o meio, a partir da ação e da problematização dessa ação.

Para o professor, a metodologia de PA pode representar um desafio, uma vez que terá de lidar com situações que vão além do processo de ensino e de aprendizagem, num universo que ultrapassa o contexto escolar e chama à realidade contemporânea do educando. De acordo com Bona *et al.* (2012), o desenvolvimento de PA, a partir de investigações de interesse do educando, possibilita ir além dos conteúdos tradicionalmente planejados pelo professor. Portanto, será inevitável trabalhar com o inesperado, já que cada educando possui singular historicidade e interesses próprios, os quais orientam as relações e direcionam as escolhas no processo de aprender.

Figura 3 – Aprendizagem por projetos



Fonte: Autoria própria (2022)

Na dinâmica apresentada em destaque na Figura 3 – aprendizagem por projetos –, emergem construções teóricas que proporcionam a alternância entre os papéis. Professores e educandos ora agem como sujeitos de aprendizagem, ora como objeto de conhecimento, e como consequência, acontece o rompimento de “[...] paradigmas construídos através dos séculos”. O processo não é mais definido somente pelo professor, “[...] as decisões são tomadas coletivamente e construídas ao longo do processo de ensino e de aprendizagem. Assim, o professor também aprende, pesquisa, questiona” (TREIN; SCHLEMMER, 2009, p. s/n).

O educando acostumado com a passividade da recepção e a memorização de conteúdos, passa a ser agente/autor, participando ativamente na construção dos conhecimentos. Entretanto, é necessário que esse envolvimento se dê a partir da compreensão do processo de aprender, num contexto em que o educando identifique o significado do conhecimento, pois só assim a aprendizagem efetivar-se-á de fato.

Schlemmer (2005, p. 41) explica que a aprendizagem

[...] é provocada por situações problema, desafios e casos, os quais podem ser desenvolvidos e propostos tanto pelo professor, quanto pelos alunos. Normalmente esses casos estão baseados em situações da vida cotidiana, cuja solução exigirá dos participantes conhecimentos dos conceitos envolvidos, processo de discussão, análise, reflexão, sendo necessário mobilizar uma série de competências até que se encontre uma solução.

Considerando o que foi exposto pela autora, a construção do conhecimento, no desenvolvimento dos projetos, dá-se num movimento dialógico de intercâmbio constante, mobilizando conhecimentos anteriores e saberes da vida cotidiana, às novas informações que perturbam e desequilibram na busca pela solução do problema (equilíbrio). Portanto, a metodologia de PA constitui-se numa mudança metodológica na sala de aula frente aos resquícios do modelo tradicional de ensino e aprendizagem, em que a dinamicidade do processo é dada pelo protagonismo dos envolvidos.

Fagundes *et al.* (2006, p. 30) afirmam que, para o desenvolvimento de projetos de aprendizagem “o primeiro passo é selecionar uma curiosidade, que para fins didáticos, denomina-se de Questão de Investigação”. A aceitação da problemática por parte dos envolvidos – interesses e questionamentos sobre o assunto – ocorre a partir da perturbação e do envolvimento no processo de aprendizagem, produzindo ação sobre objeto de conhecimento – assimilação – na busca por novas informações.

Cabe ressaltar que, para que novos conhecimentos sejam acomodados e adaptados, tem de haver a reflexão sobre as informações visto que “no processo de aprender, buscar a

informação não basta, ela é somente um dos elementos, sobre o qual os aprendizes precisam estabelecer relações a fim de gerar conhecimento” (SCHLEMMER, 2018, p. 48).

Definida a “questão de investigação” (FAGUNDES *et al.*, 2006), por meio de inquietações dos sujeitos em relação ao objeto, sob a orientação/mediação do professor, levantam-se as certezas provisórias e as dúvidas temporárias (perturbações), as quais direcionam a organização dos educandos em grupos. Com a formação de grupos, é dado início a fase de

[...] planejamento do projeto, no qual os aprendizes relacionam o que sabem sobre a problemática que desejam investigar e o que ainda não sabem e, portanto precisam pesquisar. Descrevem os objetivos do projeto, como vão desenvolvê-lo, como vão produzir as informações, que recursos e materiais vão utilizar, bem como a forma como será socializado. Essa organização varia de grupo para grupo, não existe uma ordem ou regra pré-definida para a estruturação do projeto de aprendizagem baseado em problema. (SCHLEMMER, 2018, p. 50).

Nesse percurso, com tempo estabelecido, a partir de decisões coletivas entre os participantes, o educando estará sujeito às novas perturbações, as quais desequilibram e provocam a reflexão na construção e reconstrução de novos conhecimentos (desequilíbrio/equilíbrio/reequilíbrio majorante das estruturas cognitivas).

O trabalho com PA compreende o envolvimento de uma ou mais disciplinas e desenvolve-se de maneira colaborativa e cooperativa entre os participantes. As avaliações acontecem ao mesmo tempo que vão sendo construídos os projetos, observando de que forma o educando pensa, os recursos que já sabe utilizar, as relações que é capaz de estabelecer e as operações que realiza ou elabora (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999; SCHLEMMER, 2018).

Schlemmer (2018, p. 50) destaca dois momentos específicos de socialização dos projetos, “[...] o primeiro quando é concluída a fase de planejamento e pesquisa e, o segundo, quando concluem o projeto. Nesses momentos, um grupo avalia o outro a partir de alguns critérios definidos em conjunto”. A socialização dos projetos com o grande grupo é a ocasião em que são questionados, recebem comentários e contribuições dos pares. Esses questionamentos, comentários e contribuições podem causar desequilíbrios ao tocar o educando e impulsionar na superação das perturbações desse momento, quando legítima a avaliação do outro, isto é, quando aceita o colega como alguém com quem se pode aprender.

A metodologia de PA representa uma forma de aproximação do ambiente educacional com a vida cotidiana, devido ao confronto com problemas triviais, ao contemplar o envolvimento dos educandos mediante a ação cognitiva e ao abranger curiosidades e interesses

nas relações de aprendizagens. Com isso, a construção do conhecimento é ampliada para além do ambiente escolar, produzindo novos significados para as informações, uma vez que proporciona o envolvimento com situações concretas.

A curiosidade desempenha papel importante na trajetória educacional do sujeito/aluno, visto que “o exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do objeto ou achado de sua razão de ser” (FREIRE, 2006, p. 88). A curiosidade do educando sobre o objeto de conhecimento pode ser provocada mediante uma prática pedagógica desafiadora, problematizadora e questionadora, atrelada a rotinas de atividades do educando. Desse modo, a percepção sobre o objeto se modifica, modificando também o sujeito, de tal modo que a construção dos conhecimentos ultrapassa o que foi proposto.

Para isso, a ação do professor precisa ter uma intenção pedagógica, problematizando o objeto e identificando junto aos educandos a relação entre as aprendizagens e o cotidiano, a fim de despertar o reencantamento pelo conhecimento de programação, pensando e questionando por si mesmos. Ou seja, o protagonismo do educando assume o lugar da passividade da “educação bancária” no desenvolvimento de novas aprendizagens.

Sobre a intencionalidade na ação do professor, tem de ser uma intervenção consciente, crítica e, ao mesmo tempo, planejada, proporcionando aos educandos situações que os levem a refletir sobre o conhecimento e entender a lógica que há por trás das ações, para assim desenvolver o raciocínio lógico e o pensamento computacional.

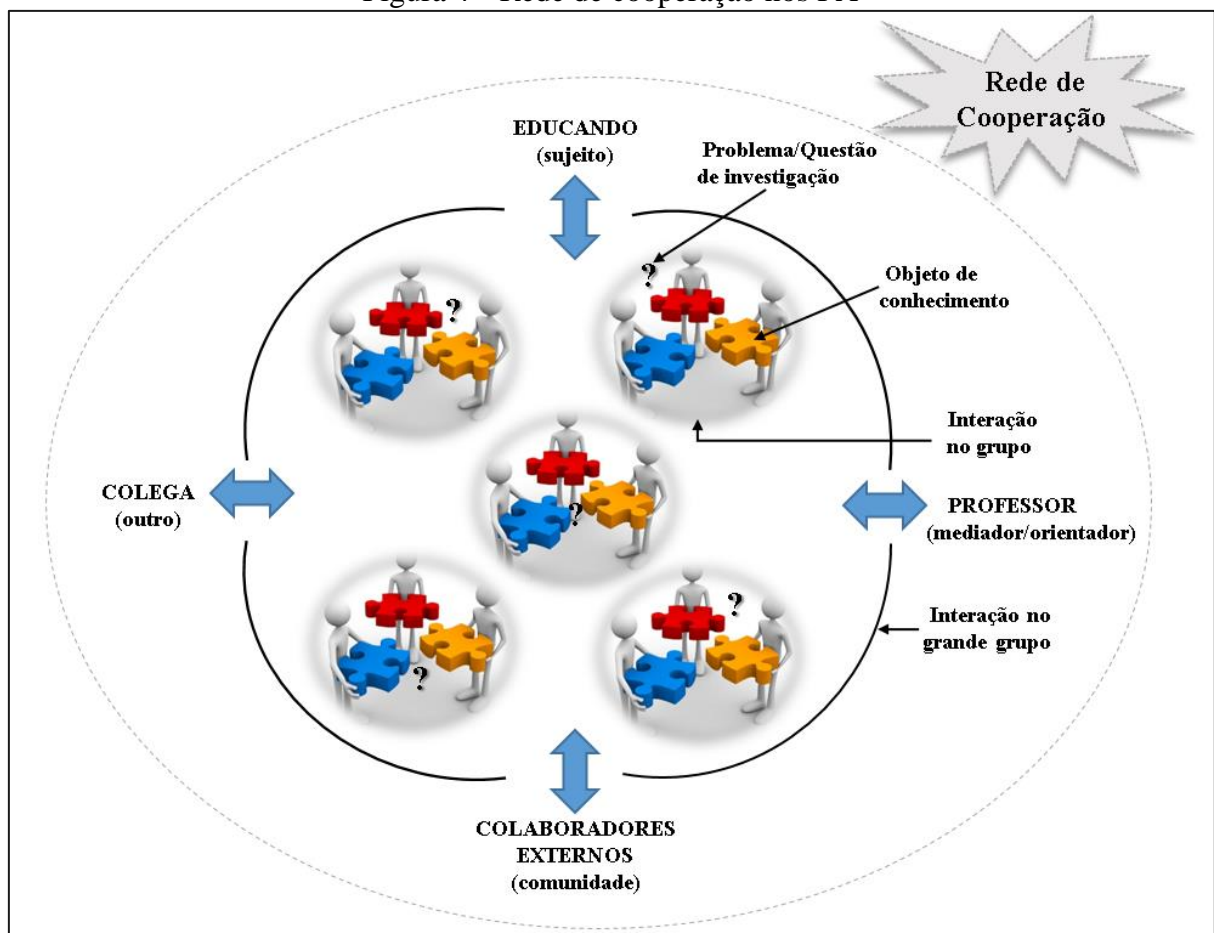
Um aspecto que merece destaque no trabalho com projetos é a cooperação – atuar com o outro – que pode proporcionar entre os envolvidos (FAGUNDES *et. al.*, 2006; BONA *et. al.*, 2012; SCHLEMMER, 2002, 2005, 2018), embora na maioria das vezes o que se consegue atingir é o nível de colaboração – auxiliar o outro. De acordo com Piaget (1973a, p. 105), cooperar na ação significa “[...] operar em comum, isto é, ajustar por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) de correspondência, reciprocidade ou complementariedade, as operações executadas por parceiro” e colaborar “[...] resume-se à reunião das ações que são realizadas isoladamente pelos parceiros, mesmo quando o fazem na direção de um objetivo” (Ibid., p. 81).

Cooperar é um processo extremamente complexo, que exige operações em comum na construção, ampliação e no compartilhamento dos conhecimentos. A cooperação é de fato criadora e quando se manifesta é porque as regras interiorizam-se e os sujeitos colaboram efetivamente com objetivos intrínsecos (SCHLEMMER, 2002).

O processo cooperativo nos PA emerge nas **interações do sujeito (educando, professor) com o objeto (conhecimento, professor, educando, colega, colaboradores externos)** mediante a ação mútua, trabalhando juntos (**colaboração**) na resolução de **problemas** sob a **mediação/orientação do professor**. Os momentos de aprendizagem não se resumem somente aos espaços da sala de aula. Aprendizagens importantes também podem ser construídas nas relações sociais cotidianas, a partir das interações do sujeito com a **comunidade** ao seu redor.

Na Figura 4, é possível visualizar a rede de cooperação que dá sustentação ao desenvolvimento de PA.

Figura 4 – Rede de cooperação nos PA



Fonte: Elaborado pela autora a partir de FAGUNDES *et al.* (2006)

Nessa representação, é possível evidenciar que a cooperação, no desenvolvimento de projetos para aprender, acontece por meio de um ambiente participativo, no qual os educandos organizam-se em grupos, interagindo no grupo, entre os grupos, com o professor e, eventualmente, com a comunidade (parentes, amigos, colegas de trabalho, professores de outras

disciplinas, ...); compartilhando dúvidas, pesquisando, resolvendo problemas, vencendo etapas, sucedendo na construção e reconstrução de novos significados para os conhecimentos.

Enfim, pautada na flexibilidade dos momentos de aprendizagem – sem a previsibilidade de caminhos a serem percorridos –, a partir do protagonismo dos educandos nos projetos para aprender, a metodologia de PA possibilita ressignificar a prática pedagógica, envolvendo os educandos de tal modo que se sintam chamados a compartilhar diferentes visões sobre um mesmo contexto, a fim de que cheguem a um consenso, tornando-se assim sujeitos críticos e reflexivos da sua própria aprendizagem.

Entretanto, é importante ter consciência de que a aprendizagem é resultado da interação entre sujeito e objeto, em que ambos se modificam, e isso requer esforço cognitivo para tratar informações e transformá-las em conhecimentos. Embora a motivação possa potencializar esse processo, não é suficiente. A ação docente tem de estar pautada na problematização e no questionamento contextualizado das situações, para que os estudantes se sintam desafiados a olhar para essa realidade e, a partir dela, identificar o que é perturbador, refletindo sobre as certezas e as dúvidas, num movimento que desequilibra e provoca reflexão, desencadeando a dinâmica do processo de aprender.

Com o propósito de aproximar ainda mais o ambiente educacional ao universo contemporâneo dos educandos, focando na aprendizagem, na seção que segue, apresentamos a gamificação, no sentido de ampliar a metodologia de PA e, conseqüentemente, potencializar a construção do conhecimento nas disciplinas de LP e LPI.

## **2.4 A gamificação para a ampliação da metodologia de PA**

Antes de aprofundar as discussões a respeito do tema, é oportuno esclarecer a origem do termo gamificação. Para isso, principiamos por algo bastante difundido e, ao mesmo tempo, habitual, uma vez que está presente no cotidiano da maioria dos educandos contemporâneos, o jogo (game). O jogo é mais do que uma simples brincadeira ou só divertimento, a atividade proporcionada pelo jogo favorece tanto o desenvolvimento físico e cognitivo, quanto o afetivo e moral (PIAGET, 1967).

Por meio do jogo, o sujeito em interação com o meio é capaz de desenvolver valores morais, motricidade e também inteligência, mediante desafios (problemas) e dificuldades (perturbações) que desequilibram e fazem com que passe de um menor conhecimento para novas e melhores aprendizagens (reequilibração majorante). Parte disso se deve ao poder de engajamento provocado pelo jogo, o qual está relacionado com a vivência prazerosa

proporcionada aos participantes, transformando atividades cotidianas em experiências lúdicas, potencializando a ação e o comprometimento do educando com o seu processo de aprender.

Corroborando, Huizinga (1993) afirma que os elementos presentes nos jogos, como: atividade não imposta (voluntariedade); sentido do jogo (obrigatoriedade e consentimento das regras); estado mental proporcionado pelo envolvimento (sentimentos evocados pelo jogo); são essenciais para provocar o engajamento.

Feitas essas considerações, compreendemos o jogo como atividade intencional e dependente de iniciativa do sujeito (vontade), dotada de regras, com um fim específico, capaz de produzir múltiplas emoções e instigar os participantes numa determinada situação problema. A este último estado, podemos atribuir o comprometimento voluntário (motivação), o qual move e mantém o participante envolvido na superação dos desafios (dificuldades), assimilando, acomodando e adaptando conhecimentos a cada nova conquista (aprendizagem), repercutindo não só no desenvolvimento cognitivo, como também, no desenvolvimento físico, afetivo e moral do sujeito.

Elementos dos jogos estão presentes em ações e atividades cotidianas sem, necessariamente, serem percebidos, dado que têm sido amplamente utilizados por instituições para criar experiências, motivar e fidelizar pessoas. De acordo com Fava (2018, p. 52),

[...] as experiências vividas por intermédio do jogo estão redefinindo nossas expectativas sobre o mundo físico (que denominamos ‘real’): os games adentram cada vez mais os espaços de nossas atividades cotidianas; inspiram-nos de tal maneira que os ambientes acadêmicos e as metodologias de trabalho nos parecem cada vez menos interessantes; e transformam as relações sociais de modo que a ‘realidade’ se mostra cada vez mais entediante.

Diante desse cenário contemporâneo, cercado pelo pensamento dos jogos, igualmente legitimado por Santaella (2018, p. 199) ao afirmar que “[...] a penetração sócio cultural dos games é hoje fato indiscutível”, surge então a gamificação. Também conhecida por *gamification* na língua inglesa, a palavra gamificação foi usada pela primeira vez entre os anos de 2002 e 2003 pelo programador e pesquisador britânico Nick Pelling, ao oferecer consultoria para desenvolvimento de interfaces baseadas em jogos, utilizando elementos do design de videogames nas mais diversas áreas (WERBACH; HUNTER, 2012; VIANNA *et al.*, 2013; FAVA, 2018).

Entretanto, na indústria de jogos, o termo só aparece no ano de 2008, popularizando-se em 2010 (SCHLEMMER, 2014), a partir da apresentação da *game designer* norte-americana

Jane McGonigal no TED<sup>9</sup> – *Technology, Entertainment, Design*. Nessa conferência, McGonigal (2010) evidencia o longo tempo que as pessoas dedicam aos games, os sentimentos positivos provocados nos jogadores e, principalmente, a capacidade de melhor responder ao fracasso em mundos virtuais de games, defendendo a ideia de que podemos nos beneficiar desses sentimentos transformadores também no mundo real.

De acordo com a autora, com o emprego de elementos dos games, é possível identificar um problema ou contexto e pensar soluções a partir da perspectiva de um *game designer*, uma vez que esse profissional possui habilidade de produzir experiências que concentram a atenção e a energia de jogadores na resolução de problemas e desafios em mundos virtuais (MCGONIGAL, 2011). Entretanto, o emprego da gamificação não exige ambientes virtuais, pode ser empregada nas mais variadas situações da realidade.

Para Deterding *et al.* (2011), a gamificação contempla o emprego de elementos dos games em contexto não game, com a finalidade de elaborar um produto, serviço ou aplicação, de forma mais divertida, envolvente e motivadora. Os autores reforçam que a inserção de elementos dos games em contextos não game têm potencial de gerar entre os participantes um nível de envolvimento semelhante ao que é proporcionado pelos jogos (DETERDING *et al.*, 2011).

Sobre a gamificação no ambiente educacional, Kapp (2012) explica que, frequentemente, provoca reação emocional no sujeito idêntica à diversão proporcionada pelo jogo, a partir do uso da mecânica, estética e pensamento dos jogos na direção de engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas em contexto não game. O autor expõe detalhadamente esses elementos, os quais sintetizamos a seguir:

- **Mecânica:** elementos de funcionamento dos games: regras, narrativas, *feedback*, níveis, recompensas, sistema de pontuação, saída quantificável, entre outros, ou seja, compreende os processos de um jogo;
- **Estética:** experiências agradáveis proporcionadas pelas interfaces gráficas estrategicamente desenvolvidas nos games. Refere-se às respostas emocionais do jogador em interação com o jogo;
- **Pensamento dos jogos:** é a mais importante das características, considerando a ideia de transformar determinado contexto em uma espécie de jogo com experiências

---

<sup>9</sup> Série de conferências realizadas pela fundação Sapling dos Estados Unidos, sem fins lucrativos, para a apresentação de ideias que mereçam ser disseminadas pelo mundo em apenas 18 (dezoito) minutos.



agradáveis, isto é, sucede nas interações entre o jogador e as mecânicas do jogo na direção de resolver o problema sob o ponto de vista de um *game designer*<sup>10</sup>;

- **Games:** processo que envolve os jogadores (sujeitos da aprendizagem) num desafio (busca por metas e resultados), definido por regras, narrativas (histórias que guiam por meio de enredo e personagens), interação, interatividade e *feedback* (orienta na direção do acerto), com um desfecho quantificável (quem venceu?) onde as pessoas invistam seu tempo, inteligência e energia;
- **Envolver pessoas:** prender a atenção do sujeito ou grupo na experiência gamificada, tornando-a significativa (aderência ao tema/contexto), de modo a se sentirem envolvidos e motivados a agir;
- **Motivar indivíduos à ação:** processo que dá direção, propósito e significado às ações. Para isso, o desafio não pode ser nem muito fácil, nem muito difícil. Tem de se adaptar à capacidade de cada um. Esse é um elemento central da gamificação;
- **Promover aprendizagens:** os elementos dos games são baseados em técnicas conhecidas tanto pelos designers instrucionais, quanto pelos professores, como: pontuações para atividades, *feedbacks* e colaboração em projetos; características que se encontram presentes em muitos planos pedagógicos. A diferença é que a gamificação proporciona uma forma mais evidente de interesse e um método para articular os elementos, a fim de alcançar a similaridade com os games;
- **Solução de problemas:** considerado um dos grandes potenciais da gamificação. A cooperação despertada pelos games é capaz de focar a atenção de vários indivíduos para a resolução de um desafio e a competição encoraja a darem o seu melhor para alcançar a vitória dentro desses contextos.

Kapp (2012) ressalta, ainda, a importância de usar tantos quantos elementos dos games forem necessários para atingir objetivos e desenvolver atividades gamificadas, fazendo uso de uma linguagem, a qual os sujeitos da contemporaneidade são familiarizados e, também, sobre o potencial que a combinação entre esses diferentes elementos pode representar em relação à própria soma. Em outras palavras, a gamificação é superior a simples soma dos elementos

---

<sup>10</sup> Profissional responsável pela criação e planejamento de jogos digitais.

presentes nos games, visto que na articulação entre os diversos elementos emerge a potência para a educação, principalmente no que diz respeito à aprendizagem.

Assim, os elementos dos games podem ser utilizados para ampliar o nível de engajamento dos educandos na prática pedagógica das disciplinas de LP e LPI, instigando a ação sobre o objeto de conhecimento na resolução de problemas – algoritmos e programas de computadores – constituindo-se em mudança na realidade da sala de aula.

Explorar os elementos dos games no ambiente educacional não têm a intenção de construir ou se utilizar de jogos e, sim, adaptar objetivos pedagógicos das referidas disciplinas às atividades gamificadas, o que, segundo Alves (2014), vem a ser a criação de espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e pelo entretenimento. Contudo, isso não quer dizer que um jogo pronto, o qual atenda a objetivos pedagógicos, não possa ser utilizado em um processo de gamificação (DOMINGUES, 2018).

Para Schlemmer (2014), a perspectiva da gamificação contribui para a reflexão acerca do contexto educacional formal, possibilitando a construção de situações de ensino e de aprendizagem em que o educando, de maneira prazerosa, se sinta parte integrante do processo. A autora explica que a gamificação pode ser considerada a partir de, pelo menos, duas concepções:

[...] enquanto persuasão, estimulando a competição, tendo um sistema de pontuação, de recompensa, de premiação etc., o que do ponto de vista da educação reforça uma perspectiva epistemológica empirista; e enquanto construção colaborativa e cooperativa, instigada por desafios, missões, descobertas, empoderamento em grupo, o que do ponto de vista da educação nos leva à perspectiva epistemológica interacionista-constructivista-sistêmica [...]. (SCHLEMMER, 2014, p. 77).

Em 2022, essas concepções foram revistas, passando a ser tratadas por persuasão e *empowerment* (SCHLEMMER; MOREIRA, 2020). Nessa última concepção, os autores mantêm o destaque para a atividade colaborativa e cooperativa, ressaltam o desenvolvimento da autonomia e da autoria e acrescentam a inventividade, a partir da criatividade no processo de aprendizagem.

A gamificação, seja por construção colaborativa e cooperativa, seja por *empowerment* dos sujeitos de aprendizagem, descrita por Schlemmer (2014) e Schlemmer e Moreira (2020), faz-nos refletir e retomar a aprendizagem por projetos tratada no capítulo anterior. É possível reconhecer a congruência de ideias e preceitos que há entre a metodologia de PA e a gamificação, o que faz com que uma consubstancie a outra.

Tanto no trabalho com PA, quanto com a gamificação, a concepção construtivista se faz presente, uma vez que os educandos são provocados a agir (desafios) e têm de planejar ações para o desenvolvimento dos projetos (missões), a partir de uma questão de pesquisa (problema), cuja busca pela superação se dá no contexto real (narrativa). Mediante a análise e a compreensão de informações que confirmem ou refutem certezas provisórias e dúvidas temporárias, as quais produzem outras dúvidas e outras certezas, acontece a assimilação dos novos conhecimentos (descobertas) que, posteriormente, serão compartilhados com os colegas (empoderamento em grupo).

O empoderamento em grupo, discutido por Backes e Schlemmer (2014), a partir dos conceitos de Freire acerca da emancipação e da autonomia, sucede nas interações em que o outro é legitimado pelos colegas, sendo autor e, ao mesmo tempo, ocupando diferentes espaços frente ao conhecimento: por vezes aprendiz, outras ensinando; e, nessa relação, todos se transformam mutuamente (BACKES; SCHLEMMER, 2014). Empoderar envolve reconhecer no outro alguém com quem se pode aprender ou auxiliar para desenvolver aprendizagens e, assim, obter poder – ou seja, tomar consciência da própria condição e capacidade, a partir de erros e acertos, construções e reconstruções do conhecimento por seu empenho e dedicação, transformando a realidade.

Assim como a concepção construtivista entende o erro como parte do processo de aprendizagem, no jogo o erro também representa uma forma de crescimento e de desenvolvimento de aprendizagens na solução de desafios, na superação de obstáculos, na conquista de etapas. Fardo (2014) evidencia que o jogador tem sempre uma nova chance, uma nova tentativa para alcançar o sucesso, ao contrário do que acontece no ambiente educacional, onde o erro é relacionado à punição, levando os educandos a identificarem na incorreção o seu fracasso.

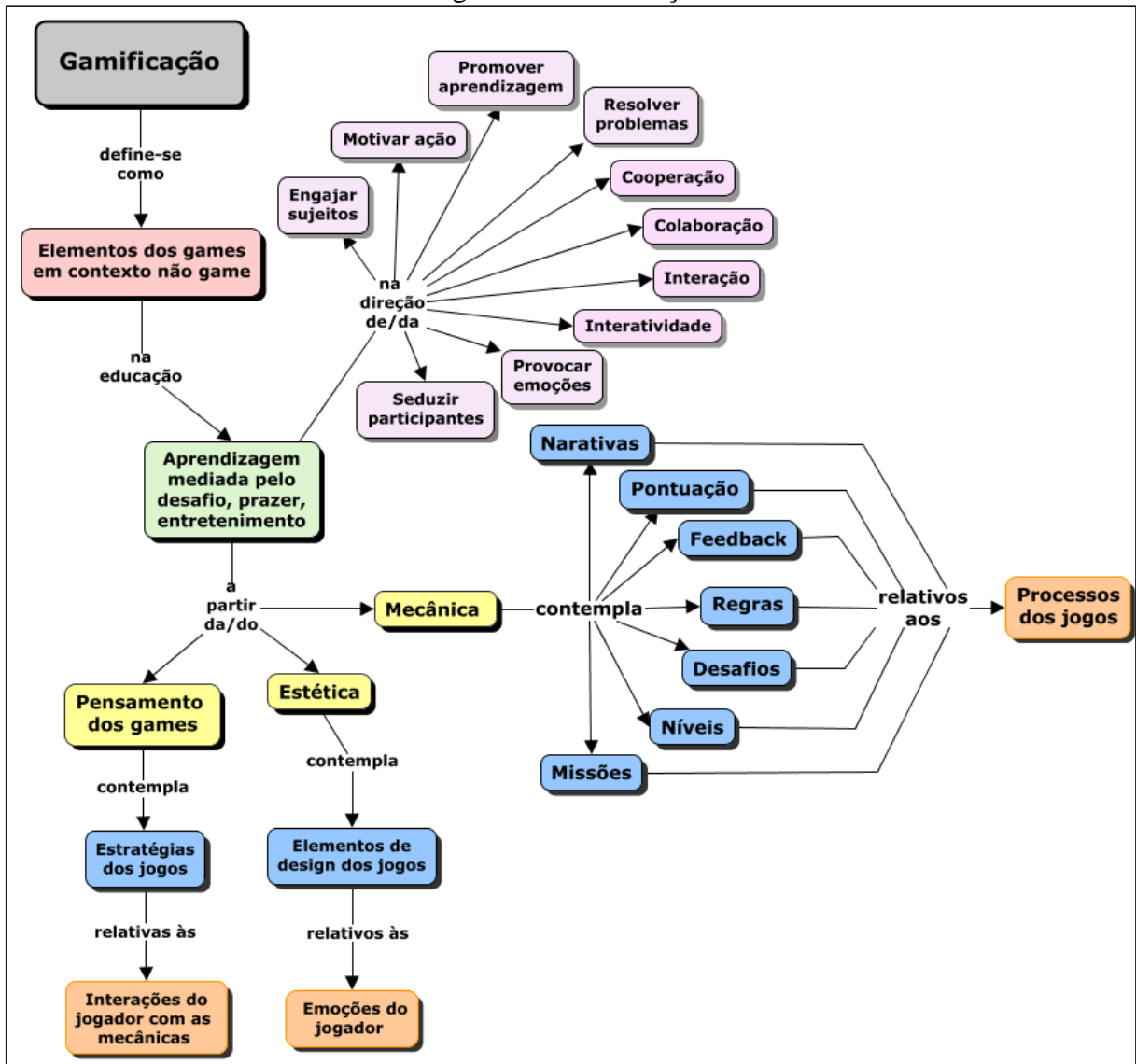
Para Noronha (2016) e Noronha, Backes e Casagrande (2018a), a partir da epistemologia de Piaget, o erro revela o estágio de desenvolvimento do sujeito, a hipótese que o educando tem sobre o conhecimento e o quanto ainda precisa assimilar acerca deste. O erro faz parte do processo de aprender e na superação dos erros o sujeito modifica a percepção, realizando ajustamentos em suas ações, ampliando as aprendizagens.

A exploração da mecânica, da estética e do pensamento dos games neste estudo, dá-se a partir de elementos dos games que estejam em congruência com a concepção epistemológica construtivista, como: narrativas, desafios, missões, descobertas, entre outros.

Assim, tendo presente que a linguagem dos jogos está cada vez mais imbricada nos diversos cenários da vida cotidiana, a perspectiva da gamificação intenciona ampliar o

engajamento do educando com a aprendizagem de forma lúdica, envolvendo-o pelo conhecimento de programação, mobilizando a ação cognitiva na resolução de problemas.

Figura 5 – Gamificação



Fonte: Autoria própria (2022)

Para que as articulações apresentadas na Figura 5 se efetivem, faz-se necessário oportunizar a interação e a interatividade no cotidiano da sala de aula, mediante um ambiente colaborativo e cooperativo, no qual os educandos sintam-se desafiados a solucionar problemas (algoritmos e programas de computadores). Assim, hipoteticamente, vencendo etapas de um jogo, o resultado é a construção de novos conhecimentos.

Diante dessas considerações, as quais nos levam a refletir sobre a ressignificação da prática pedagógica para a construção do conhecimento de programação, exploramos as ideias

presentes nos jogos e potencializamos a representação da aprendizagem por meio de elementos dos games. Para tanto, identificamos a necessidade de compreender a construção do conhecimento nas disciplinas que compõem o contexto em investigação.

## **2.5 O processo de ensino e de aprendizagem nas disciplinas de LP e LPI**

A prática pedagógica tanto na disciplina de LP, quanto na de LPI, ocorre mediante a exposição de uma parte conceitual (teórica) e, logo a seguir, a aplicação desses conceitos na resolução de problemas (prática). Isto significa que o professor explica os conceitos no quadro negro ou na projeção em tela e, a partir das explicações, o educando faz os exercícios – algoritmos em LP e programas de computadores em LPI – repetindo o que o professor comunicou.

Esse modelo de relação ensino e aprendizagem, o qual prima pela passividade do educando, em que o professor explica como o aluno deve pensar e o aluno reproduz nas atividades os conhecimentos transmitidos pelo professor, Becker (1994) denomina pedagogia diretiva. Para o autor, quando o professor fala e o educando silencia e executa, dá-se a valorização dos conhecimentos do professor sem levar em consideração os conhecimentos que o educando já possui (BECKER, 1994).

De acordo com a epistemologia que está subentendida nessa prática – empirismo<sup>11</sup> – “[...] o indivíduo, ao nascer, nada tem em termos de conhecimento: é uma folha de papel em branco; é tabula rasa” (BECKER, 1994, p. 89). Na prática, isso significa que o professor pressupõe que o aluno é um ser desprovido de qualquer conhecimento e só aprenderá se ele o ensinar, se ele transmitir as informações.

A disciplina de LP é responsável pela parte introdutória dos conceitos de programação, que servirão de base para outras disciplinas ao longo do curso de TSI, com o objetivo geral de “desenvolver o raciocínio lógico e outros atributos associados ao processo de criação e lógica, aplicando esses atributos na resolução de problemas e na elaboração de algoritmos” (PPC TSI, 2018, p. 36).

Desenvolver o raciocínio lógico e o pensamento computacional, necessários para a construção do conhecimento de programação, exige que o educando tenha estruturas cognitivas previamente desenvolvidas, de modo a articular aos novos conhecimentos, pois elaborar

---

<sup>11</sup> A epistemologia empirista pressupõe que os conhecimentos advêm do meio físico e/ou social ao qual o sujeito está inserido, ou seja, o desenvolvimento se dá por determinantes externos (BECKER, 1994).

algoritmos envolve abstrações lógicas necessárias à assimilação de conceitos e ao desenvolvimento da prática de programação.

Pensamento Computacional ou *Computational Thinking* é um vocábulo cunhado por Seymour Papert no ano de 1980, embora o autor já tenha mencionado ideias sobre o tema em 1972, num artigo escrito com Cynthia Solomon. Ainda assim, a visibilidade sobre o tema só aconteceu no ano de 2006, a partir de uma publicação de Jeannette Wing, ampliada posteriormente pela autora como sendo uma habilidade de resolução de problemas fundamental para todos, independente da área de atuação, a qual deve ser acrescentada à capacidade analítica de cada sujeito (WING, 2011).

Brackmann (2017, p. 33) apresenta uma definição do pensamento computacional fundamentada em quatro pilares interdependentes: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos; e explica que

O Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÕES), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (ABSTRAÇÃO). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (ALGORITMOS).

O pensamento computacional compreende a habilidade criativa, crítica e estratégica na aplicação dos fundamentos da computação, nas mais distintas áreas do conhecimento para analisar e resolver problemas, de forma individual ou colaborativa, utilizando passos lógicos que podem ser compreendidos tanto por humanos, quanto por máquinas (BRACKMANN, 2017). Em síntese, o pensamento computacional se apoia nos fundamentos da computação a partir da ação mental estruturada – decomposição, reconhecimento de padrões, abstração – na direção de solucionar um problema por meio de uma sequência ordenada de passos – algoritmos.

Para que esse processo se efetive – algoritmo construído, problema resolvido – é fundamental que os educandos tenham o pensamento formal desenvolvido, sendo capazes de raciocinar sobre hipóteses e, assim, desnaturalizar práticas habituais na execução de ações irrefletidas na sala de aula, ou melhor, no fazer sem pensar, no agir sem entender a lógica que há por trás das ações descritas mediante as linhas de comandos nos algoritmos.

Dadas as dificuldades na aprendizagem de algoritmos identificadas por Noronha (2016); Noronha, Backes e Casagrande (2017, 2018a, 2018b); Barbosa, Fernandes e Campos (2011);

Vieira, Raab e Zeferino (2010) e Raabe e Silva (2005), movimentos realizaram-se na direção de potencializar essa construção de conhecimentos com diversas ações a partir: do hibridismo tecnológico (mistura de tecnologias de tal forma que uma não se explique sem a outra), de recursos lúdicos de aprendizagem (jogos e brincadeiras para aprender), de ambientes de articulação entre conhecimentos (plataforma com atividades integradoras de conteúdos), de assistentes inteligentes de ensino (plataforma que permite personalizar a aprendizagem e identificar dificuldades individuais do educando), entre outras.

Na web também se encontram disponibilizados, gratuitamente, uma variada linha de *softwares* que contribuem para a aprendizagem inicial de programação, como: Portugol Studio<sup>12</sup>, Visualg<sup>13</sup>, Hour of Code<sup>14</sup>, Scratch<sup>15</sup> e Blockly<sup>16</sup>.

Na disciplina de LP, o desenvolvimento de algoritmos ocorre por meio de tecnologias analógicas (caneta e papel) e digitais (Visualg, Scratch e etc.), estabelecendo, assim, a associação de diferentes ambientes de construção do conhecimento de algoritmos na prática pedagógica, conforme podem ser conhecidos a seguir:

Figura 6 – Algoritmo com caneta e papel

```

ALGORITMO CALCULA_MEDIA
VARIÁVEIS
    NOTA1, NOTA2, MEDIA : REAL
INÍCIO
    ESCREVER("INFORME NOTA 1")
    LER(NOTA1)
    ESCREVER("INFORME NOTA 2")
    LER(NOTA2)
    MEDIA ← (NOTA1 + NOTA2) / 2
    ESCREVER("MEDIA:", MEDIA)
FIM
  
```

Fonte: Autoria própria (2022)

<sup>12</sup> PORTUGOL STUDIO. Disponível em: <http://lite.acad.univali.br/portugol/>. Acesso em: 21 set. 2019.

<sup>13</sup> VISUALG. Disponível em: <http://visualg3.com.br/>. Acesso em: 21 set. 2019.

<sup>14</sup> Hour of code. Disponível em: <https://hourofcode.com/br/learn>. Acesso em: 02 out. 20120.

<sup>15</sup> SCRATCH. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 21 set. 2019.

<sup>16</sup> BLOCKLY. Disponível em: <https://developers.google.com/blockly>. Acesso em: 21 set. 2019.

Na Figura 6, é possível observar a resolução de um problema – cálculo da média – por meio de um algoritmo com a pseudolinguagem português estruturado<sup>17</sup>. O algoritmo denominado “Calcula\_Media” foi desenvolvido mediante uma sequência de passos lógicos, com entrada de dados (nota1 e nota2) e saída de dados processados (média). Para que o algoritmo fosse considerado concluído, era necessário validar, isto é, fazer o teste de mesa.

Figura 7 – Teste de mesa

NOTA 1	NOTA 2	MEDIA
10	8	$(10+8)/2 = 9$

Fonte: Autoria própria (2022)

O teste de mesa consiste na execução passo a passo das linhas de comandos do algoritmo, facilitando a compressão, identificando e corrigindo erros lógicos com a utilização de valores hipotéticos na resolução do problema (CARVALHO; NORONHA; OKUYAMA, 2014). É uma forma manual de verificação do funcionamento do algoritmo, na qual o educando atribui valores fictícios às variáveis nota1 e nota2 e, a partir desses valores, são executadas as operações programadas nas linhas de código do algoritmo ( $media \leftarrow (nota1 + nota2) / 2$ ). O resultado final das operações é atribuído à variável média.

As tecnologias analógicas sofrem certa resistência por parte dos futuros programadores no curso de TSI. Utilizar caneta e papel em um curso da área de informática perturba, causa desequilíbrio, dificultando o engajamento nas atividades cotidianas da sala de aula. No entanto, Noronha (2016) e Noronha, Backes e Casagrande (2018b) identificaram a tomada de consciência dos educandos ao reconhecerem a importância em estruturar algoritmos primeiro no papel para somente depois, em um segundo momento, codificar por meio de tecnologias digitais.

Para os sujeitos da aprendizagem, fazer primeiro o esboço do algoritmo no papel contribui para uma melhor compreensão e apropriação dos conceitos iniciais de programação (NORONHA, 2016; NORONHA; BACKES; CASAGRANDE, 2018b). Nessa relação dialética entre sujeito e objeto de conhecimento (educando e algoritmo), a ação do sujeito foi interiorizada, transformada e ampliada por meio do pensamento reflexivo, resultando em abstrações reflexionantes, uma vez que o educando reflete sobre a sua aprendizagem,

<sup>17</sup> “Português estruturado ou Portugol é um pseudocódigo escrito em português através de instruções que podem ser entendidas por qualquer programador, independente de conhecimento prévio de alguma linguagem de programação” (CARVALHO; NORONHA; OKUYAMA, 2014, p. 45 - 46).



interpretando e dando significado à realidade, construindo e reconstruindo estruturas cognitivas.

Outra tecnologia utilizada na disciplina de LP é chamada Scratch. Concebido sob a base pedagógica construtivista, o Scratch é um *software* livre desenvolvido pelo Lifelong Kindergarten Group, grupo de pesquisa do MIT Media Lab (Massachusetts Institute of Technology). Possui um ambiente visual de programação com uma interface intuitiva, permitindo construir histórias interativas, animações, jogos, entre outros (MALONEY *et al.*, 2009).

No site do programa, é possível que usuários compartilhem seus projetos, recebam *feedback* e sejam encorajados por seus pares a aprender com os projetos já publicados por outras pessoas (RESNICK *et al.*, 2009).

O funcionamento do Scratch se dá a partir do encaixe de blocos coloridos, os quais representam comandos. Os blocos são coloridos de acordo com a função que desempenham e, a partir do encaixe, formam o passo a passo do algoritmo.

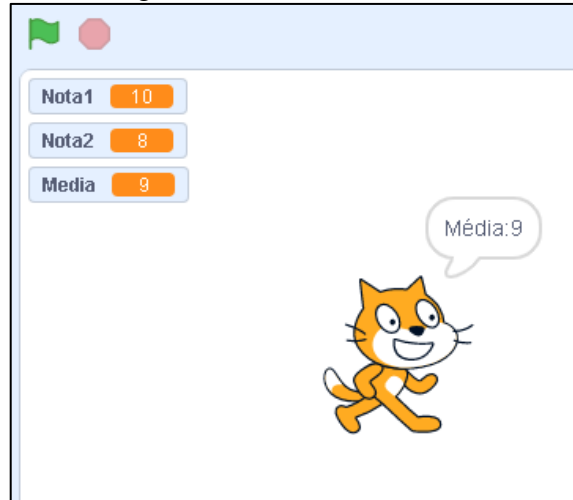
Figura 8 – Algoritmo com Scratch



Fonte: Autoria própria (2022)

Com o emprego do Scratch na construção de algoritmos, o educando não precisa fazer o teste de mesa manualmente. O *software* compila automaticamente o programa, fornecendo uma visão geral da execução do algoritmo com a simulação, num contexto significativo. No caso do exemplo exposto na Figura 9, a simulação acontece por meio do gato, mascote do programa.

Figura 9 – Teste com Scratch



Fonte: Autoria própria (2022)

No canto superior esquerdo do ambiente, é possível visualizar os valores informados para as variáveis nota 1, nota 2 e o cálculo final atribuído à variável média. Criar um algoritmo no Scratch requer reflexão sobre o problema a ser resolvido para decompô-lo em etapas e, posteriormente, implementá-las usando a programação em blocos.

Além do Scratch, o Visualg também é empregado na disciplina de LP. O Visualg é um *software* livre, de domínio público, desenvolvido pela empresa Apoio Informática com o objetivo de editar, interpretar e executar algoritmos, empregando uma linguagem semelhante à utilizada no português estruturado.

Figura 10 – Algoritmo com Visualg

```

Arquivo  Editar  Exibir  Algoritmo  Código  Ferramentas
[Ícone de pasta] [Ícone de arquivo] [Ícone de impressora] [Ícone de tesoura] [Ícone de documento] [Ícone de pasta] [Ícone de documento] [Ícone de documento] [Ícone de documento] [Ícone de documento] [Ícone de documento]

algoritmo "calcula_media"

var
Nota1, Nota2, Media: real

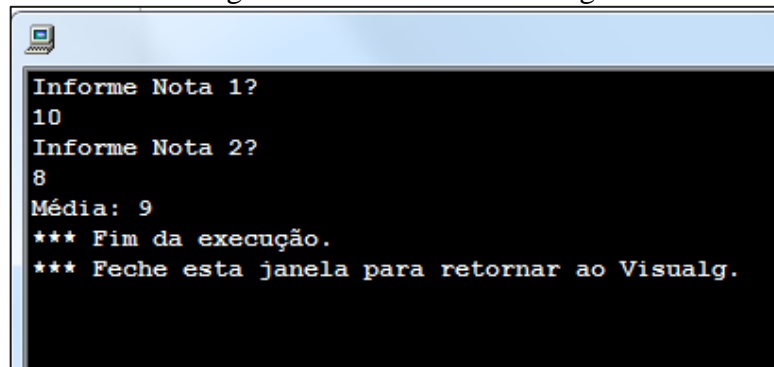
inicio
  escreval("Informe Nota 1?")
  leia (Nota1)
  escreval("Informe Nota 2?")
  leia (Nota2)
  media<-(Nota1 + Nota2)/2
  escreval("Média:", media)
finalgoritmo

```

Fonte: Autoria própria (2022)

Dessa forma, o educando tem uma experiência mais próxima da realidade do programador, em razão do ambiente de desenvolvimento e do modo de simulação na execução do algoritmo – teste – na tela do computador, reproduzindo passo a passo os comandos e retornando o resultado das ações programadas para o usuário.

Figura 11 – Teste com Visualg



```
Informe Nota 1?  
10  
Informe Nota 2?  
8  
Média: 9  
*** Fim da execução.  
*** Feche esta janela para retornar ao Visualg.
```

Fonte: Autoria própria (2022)

A diversidade de tecnologias empregadas na prática pedagógica da disciplina de LP, no intuito de potencializar a aprendizagem, promove a multiplicidade de plataformas de desenvolvimento de algoritmos, uma vez que cada tecnologia possui um ambiente diferente para a construção de algoritmos (caderno, computador) e características próprias da linguagem (linhas de código escritas, linhas de código digitadas, blocos de comandos encaixados).

De acordo com Noronha (2016) e Noronha, Backes e Casagrande (2018b), a mistura, a articulação e a integração de diferentes tecnologias na prática pedagógica, na perspectiva da coexistência, configura o contexto do hibridismo tecnológico. Essa articulação e entrelaçamento entre as tecnologias ocorre de tal forma que uma não pode ser explicada sem a outra, dando a ideia de uma tecnologia única (BACKES, CHITOLINA, BARCHINSKI, 2018; BACKES, SCHLEMMER, RATTO, 2017).

A partir dessa configuração híbrida, os educandos ampliam e constroem seus conhecimentos na relação e associação das particularidades de cada ambiente e tecnologia para o desenvolvimento de algoritmos, os quais proporcionam diferentes visões, expressões e lógicas sobre um mesmo conhecimento.

Investir no contexto do hibridismo tecnológico, no âmbito educacional,

[...] mais especificamente na prática pedagógica, proporciona uma pedagogia mais criativa na qual o educando encontra uma infinidade de linhas de ação por meio de formatos que vão desde aprendizagens individuais, coletivas, presenciais, até virtuais. Nesse mesmo sentido, o hibridismo tecnológico potencializa a aproximação entre a sala de aula e o contexto social, ou seja, possibilita a contextualização dos conhecimentos e atribui significado aos conhecimentos no cotidiano dos estudantes. (NORONHA, 2016, p. 25).

Nessa perspectiva, o hibridismo tecnológico, o qual faz parte do cotidiano do educando, passa a fazer parte, também, do universo acadêmico, promovendo a liberdade para a criatividade por meio da pluralidade de espaços de desenvolvimento de algoritmos, instigando a curiosidade e a criticidade, na tentativa de aproximar o ambiente educacional ao ambiente social do sujeito.

Na disciplina de LPI, os educandos utilizam a tecnologia digital desde o princípio, visto ser empregado *software* específico de desenvolvimento de sistemas – Linguagem C - Padrão ANSI – de acordo com especificações contidas no PPC da disciplina.

O emprego da linguagem C possibilita que os algoritmos desenvolvidos em LP possam ser convertidos em programas de computadores, mediante a implementação em linguagem C, automatizando o processo. Na Figura 12, apresenta-se o algoritmo cálculo da média codificado em linguagem C.

Figura 12 – Algoritmo em Linguagem C

```
#Include <studio.h>

void main()

{

    float Nota1, Nota2;
    printf("Informe Nota 1?");
    scanf("%f", &Nota1);
    printf("Informe Nota 2?");
    scanf("%f", &Nota2);
    printf("Média: %f", (Nota1+Nota2)/2);
    retur (EXIT_SUCCESS);
}
```

Fonte: Autoria própria (2022)

Como toda linguagem de programação, a Linguagem C possui particularidades próprias que os educandos precisam conhecer e compreender para a elaboração de programas, conforme é revelado no objetivo geral da disciplina: “[...] compreender o paradigma da programação estruturada, com uso da Linguagem C – Padrão ANSI, desenvolver o raciocínio na elaboração

de programas de uma forma estruturada e conhecer a estruturas básicas e lógicas de uma linguagem de programação” (PPC TSI, 2018, p. 40).

As disciplinas de LP e LPI ocorrem simultaneamente no primeiro semestre do curso de TSI. O propósito é que a disciplina de LP desenvolva o raciocínio lógico e o pensamento computacional dando uma visão geral sobre programação mediante a resolução de problemas – algoritmos –, os quais serão convertidos em programas em Linguagem C, na disciplina de LPI.

A respeito das avaliações de desempenho, nas duas disciplinas são utilizados dois momentos de verificação, fundamentados em características epistemológicas empiristas, uma prova no meio do semestre e outra no final. Em LP, apesar de também utilizar tecnologias digitais, as provas acontecem de modo analógico – desenvolvimento de algoritmos no papel – e, em LPI, acontecem de modo digital – desenvolvimento de programas no computador em linguagem C.

Tanto em LP, quanto em LPI, as avaliações não possuem respostas prontas em razão de trabalharem com resolução de problemas e um mesmo problema poder ser solucionado de diferentes maneiras. De acordo com a prática docente da pesquisadora na disciplina de LP, a avaliação – além de ser fonte de aprovação ou reprovação – também serve de indicativo acerca da aprendizagem para o educando (manter ou aumentar o estudo, procurar ajuda) e para o professor (reconhecer o que o educando já sabe e o que ainda precisa saber, manter ou reorganizar a prática pedagógica, auxiliar o educando).

Ainda conforme experiência da pesquisadora, os docentes responsáveis pelas duas disciplinas, LP e LPI, procuram trabalhar em sincronia, no sentido da continuidade na apresentação de novos conteúdos, para que os educandos primeiro explorem em LP os conceitos que irão utilizar posteriormente em LPI.

Embora exista essa preocupação com o andamento dos conteúdos, não há uma ação efetiva de quem ensina e de quem aprende em ligar os conhecimentos, a fim de que seja percebida naturalmente a complementariedade que há entre eles. A relação dos conteúdos nas duas disciplinas está atrelada à capacidade cognoscitiva do educando em interpretar os conhecimentos e estabelecer essa relação.

Nesse sentido, a partir de demandas dos educandos, há um movimento em apreciação pelos professores que compõem o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de TSI para unir as disciplinas de LP e LPI. Embora a proposta consista na unificação, somando as cargas horárias das disciplinas, a nova disciplina será compartilhada por dois professores, cada qual trabalhando o seu conteúdo – algoritmos em português estruturado e programas em linguagem

C. Nesse formato, além dos educandos se beneficiarem das distintas didáticas no processo educacional, a união tem o propósito de intensificar a integração entre os professores, viabilizando a ação conjunta no desenvolvimento dos conteúdos.

Diante desse cenário, o qual diz respeito a uma compreensão epistemológica e não apenas curricular, a realização desta pesquisa constitui-se em um indicador das potencialidades do trabalho integrado entre as disciplinas e, também, uma oportunidade de observar como os educandos assimilam a articulação entre os conhecimentos de lógica e de linguagem C.

Enfim, embora insuficientes, evidenciamos tentativas na direção de aproximar a escola do cotidiano do educando contemporâneo (hibridismo tecnológico), relacionando conhecimentos (sincronia de conteúdos entre as disciplinas), a fim de melhorar o processo de ensino e de aprendizagem (conteúdo/prática pedagógica/educando) e, assim, “[...] aproximar a educação da vida e trazer um pouco mais de vida para dentro de nossas salas de aula” (MORAES, 2003b, p. 178).

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

A perspectiva metodológica tem como função delinear e auxiliar o pesquisador na trajetória de investigação, uma vez que estabelece “[...] como andar no ‘caminho das pedras’ da pesquisa” (SILVA; MENEZES, 2005, p. 9). De acordo com as autoras, esse caminho frequentemente necessita ser reinventado e, por isso a demanda vai além de regras metodológicas, exigindo muita criatividade e imaginação do pesquisador (SILVA; MENEZES, 2005).

Gil (2010, p. 1) define o ato de pesquisar como “[...] o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos [...]” e, para tal fim, “[...] envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados”. Assim, esta pesquisa se constituiu na busca metódica por informações relacionadas às dificuldades de aprendizagem dos educandos iniciantes em programação, a partir de PA associados à gamificação, tendo em vista a ampliação e o desenvolvimento de novos conhecimentos relacionados à problemática em questão.

Então, para o contexto educacional, pesquisar tem por propósito “[...] identificar princípios capazes de nortear a atuação do educador em uma prática consistente e possibilitar-lhe atingir seu objetivo final, que é formar o cidadão consciente e crítico de sua realidade, além de apropriar o educando com o conteúdo trabalhado” (MALHEIROS, 2011, p. 23). O autor complementa que os problemas observados nas pesquisas em educação estão diretamente relacionados aos fenômenos que ocorrem no processo de ensinar e de aprender, ao contexto e aos atores envolvidos (MALHEIROS, 2011).

Com esse entendimento, a fim de ampliar a consciência humana da professora/pesquisadora para melhor sentir, escutar e compreender as perturbações que advém do contexto em investigação e, assim, ressignificar a prática pedagógica das disciplinas de LP e LPI, conduzindo os educandos à reflexão e à consciência do meio social ao qual estão inseridos, são contemplados, nas seções que seguem, aspectos que vão desde a caracterização do estudo, a relevância da pesquisa, o problema, os objetivos, o campo empírico, os participantes, os instrumentos para produção e análise de dados e, por fim, os procedimentos que autorizam a pesquisa em questão.

### 3.1 Caracterização do estudo

A pesquisa proposta caracteriza-se por ser de natureza qualitativa, uma vez que tem por objetivo “[...] buscar entender o que as pessoas apreendem ao perceberem o que acontece em seus mundos” (ZANELLI, 2002, p. 83). Em pesquisas qualitativas, o pesquisador não se preocupa com a representatividade numérica dos fatos e, sim, com o aprofundamento da compreensão sobre o objeto em estudo.

Moraes (2003a, p. 191) aponta na mesma direção e complementa que a pesquisa qualitativa “[...] pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão”. Portanto, estudos qualitativos são pautados em interpretações da realidade a partir da compreensão de experiências vivenciadas.

De acordo com Minayo (2012), a essência da análise qualitativa de dados se encontra no verbo compreender. Para a autora,

Compreender é exercer a capacidade de colocar-se no lugar do outro, tendo em vista que, como seres humanos, temos condições de exercitar esse entendimento. Para compreender, é preciso levar em conta a singularidade do indivíduo, porque sua subjetividade é uma manifestação do viver total. Mas também é preciso saber que a experiência e a vivência de uma pessoa ocorrem no âmbito da história coletiva e são contextualizadas e envolvidas pela cultura do grupo em que ela se insere. (MINAYO, 2012, p. 623).

A autora acrescenta que a compreensão é uma ação parcial e inacabada, uma vez que tanto o sujeito de pesquisa, quanto o pesquisador são limitados em suas compreensões e interpretações (MINAYO, 2012). Diante disso, compreender as inquietações e as perturbações que emergem no processo de ensinar e de aprender das disciplinas de LP e LPI perpassa considerar as subjetividades dos sujeitos da aprendizagem, as quais pertencem a sua história, a sua trajetória de vida, pois são elas que dão sentido às interpretações na prática.

A orientação metodológica da pesquisa se dá por meio da pesquisa-ação. O termo pesquisa-ação emerge nos estudos de Kurt Lewin em 1946, acerca da temática de aproximação das minorias étnicas à sociedade norte-americana e, assim, definido como “[...] a pesquisa que não apenas contribui para a produção de livros, mas também conduz a ação social” (GIL, 2010, p. 42).



## Para Miranda e Resende, a pesquisa-ação

[...] articula a relação entre teoria e prática no processo mesmo de construção do conhecimento, ou seja, a dimensão da prática que é constitutiva da educação – seria fonte, lugar privilegiado da pesquisa. Além disso, a própria investigação se converteria em ação, em intervenção social, possibilitando ao pesquisador uma atuação efetiva sobre a realidade estudada. (MIRANDA; RESENDE, 2006, p. 514).

A reflexão a respeito dessa articulação entre teoria e prática, dando prioridade ao diálogo e à participação reflexiva no fazer docente, contribui tanto para o desenvolvimento profissional da professora/pesquisadora, quanto para uma transformação na prática pedagógica das disciplinas de LP e LPI, uma vez que a relação dialética entre a ação e a investigação oportuniza a solução de problemas no cotidiano da sala de aula. Nessa direção, “[...] ação e pensamento, polos antes contrapostos, agora seriam acolhidos em uma modalidade de pesquisa que considera a intervenção social na prática como seu princípio e seu fim último” (MIRANDA; RESENDE, 2006, p. 514).

Tripp (2005, p. 455) revela que “a pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos”. Portanto, essa forma de investigação possibilita transformar a realidade de professores e pesquisadores e, também, dos sujeitos da pesquisa.

O diferencial da pesquisa-ação encontra-se na intervenção, que deve resultar não só de decisões do pesquisador, mas também do grupo envolvido visto que as intervenções são a consequência das interações entre pesquisador e sujeitos pesquisados (VIANNA, 2007). Sendo assim, a pesquisa-ação implica na participação dos educandos tanto como sujeitos da pesquisa, quanto como pesquisadores, sugerindo mudanças no processo e propondo situações de aprendizagem. Isso significa que professores e educandos exercem o papel de sujeito e de pesquisador simultaneamente.

Corroborando, Thiollent (1985, p. 14) define a pesquisa-ação como “[...] um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação, ou ainda, com a resolução de um problema coletivo, onde todos os pesquisadores e participantes estão envolvidos de modo cooperativo e participativo”. Diante dessa dinâmica cooperativa e participativa, o planejamento da pesquisa-ação distingue-se de outras metodologias, principalmente pela flexibilidade e impossibilidade de ordenação temporal das fases, visto não ter um protocolo pronto; é um protocolo a ser construído coletivamente.

A pesquisa-ação envolve a ação do pesquisador e do grupo de interesse – neste caso, os educandos e professores das disciplinas de LP e LPI – o que pode vir a provocar [...] “um constante vaivém entre as fases, que é determinado pela dinâmica do relacionamento entre os pesquisadores e a situação pesquisada” (Gil, 2010, p. 151).

Malheiros (2011) apresenta uma divisão da pesquisa-ação em: pesquisa diagnóstica (intervenção em uma realidade com a intenção de identificar causas de eventos em investigação) e pesquisa terapêutica (a partir do diagnóstico, a intervenção tem o objetivo de tentar resolver a situação problema). De acordo com o autor, nas pesquisas em educação, geralmente o diagnóstico é atrelado à terapêutica, uma vez que, na primeira, busca-se o entendimento da realidade e o contexto da problemática e, na segunda, ocorre a intervenção, tendo como base a hipótese de solução para o problema identificado no diagnóstico (MALHEIROS, 2011).

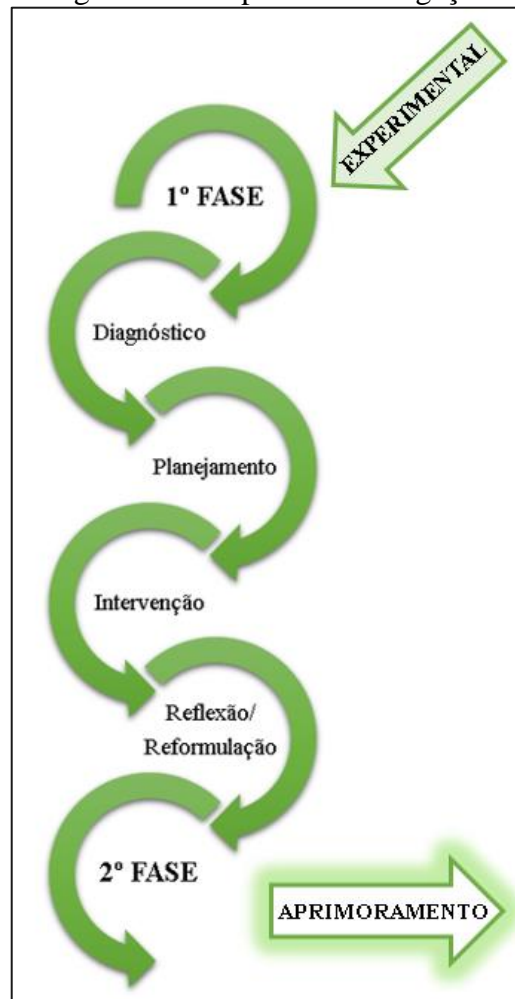
A partir desse entendimento, apoiamo-nos nas palavras de Franco (2005), quando explica que

Se alguém opta por trabalhar com pesquisa-ação, por certo tem a convicção de que a pesquisa e ação podem e devem caminhar juntas quando se pretende a transformação da prática. No entanto, a direção, o sentido e a intencionalidade dessa transformação serão o eixo da caracterização da abordagem da pesquisa-ação (FRANCO, 2005, p. 485).

Cientes da necessidade de reflexão conjunta entre pesquisador e sujeitos pesquisados na ressignificação da prática, torna-se evidente o predomínio da imprevisibilidade de organização das etapas que direcionam o processo. Dessa forma, o delineamento das fases da pesquisa foi dado pelas circunstâncias que emergiram nas relações dialéticas do contexto de ensino e de aprendizagem, ou melhor, no espaço de aprendizagem para os conhecimentos de LP e LPI, refletindo sobre as dificuldades dos educandos nessas disciplinas.

Com base no exposto e de acordo com Kemmis e McTaggart (1992; 2000), os quais compreendem a pesquisa-ação como a transformação tanto da teoria, quanto da prática, estruturamos as etapas da investigação, divididas em duas fases. A primeira, denominada experimental e, a segunda, o aprimoramento da primeira.

Figura 13 – Etapas de investigação



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Kemmis e McTaggart (1992; 2000)

A partir dessa estruturação, detalharemos a trajetória percorrida em cada uma das etapas que fizeram parte das fases da pesquisa-ação neste estudo.

### 1º Fase: Experimental

Ainda que exista a mobilização, no sentido de estabelecer relação entre os conhecimentos de LP e LPI, tanto por parte do NDE do curso de TSI, quanto por parte da investigação, nesta fase, a pesquisa foi aplicada somente na disciplina de LP, tendo em vista a expectativa de que a proposição de integração de conteúdos emergisse nas reflexões dos educandos. Embora essa seja uma demanda de anos anteriores, não é sabido se os educandos encontraram significado para a associação de conhecimentos.

**Diagnóstico:** Compreender a essência do problema e reconhecimento do grupo.

Para esta etapa, foram utilizados dados da dissertação de Noronha (2016); registros das apresentações dos educandos no *fórum* da disciplina e no diário de campo do professor de LP e da professora/pesquisadora (Apêndice B), a fim de observar e levantar dados sobre a identidade do grupo e as dificuldades encontradas no processo de ensino e de aprendizagem de programação para a reflexão.

**Planejamento das Ações:** Modelo de intervenção.

Elaborar estratégias de intervenção e avaliação junto ao grupo, despertando o interesse para o desenvolvimento de PA associados à gamificação, provocando assim a ação cognitiva dos educandos e o sentimento de pertencimento ao processo de ensino e aprendizagem. Para tal fim, levando em conta o contexto do hibridismo tecnológico, foram propostos diferentes ambientes de aprendizagem, por meio de tecnologias analógicas e digitais para a contextualização dos projetos.

**Intervenção:** Mediação/observação/registro/avaliação.

Mediar o processo de ensino e aprendizagem sempre que necessário na perspectiva da metodologia de PA associada à gamificação mediante o contexto do hibridismo tecnológico e, assim, oportunizar o trabalho colaborativo e cooperativo entre os educandos. Observar e registrar as interações de aprendizagem (diário de campo da professora/pesquisadora e do professor responsável pela disciplina de LP). Avaliar o processo de ensino e de aprendizagem nas interações no grupo e entre os grupos, no desenvolvimento dos projetos e nas apresentações: 1ª apresentação: ocorre a socialização das ideias; 2ª apresentação: mostra do projeto final e avaliação, conforme requisitos previamente acordados com os educandos.

**Reflexão/Reformulação:** Planejamento para a 2ª Fase

Análise e interpretação acerca das potencialidades e das limitações da prática pedagógica empregada na perspectiva da metodologia de PA associada à gamificação, no processo de ensino e de aprendizagem, a fim de reformular e aprimorar, junto aos educandos, a abordagem para a 2ª fase.

## 2º Fase: Aprimoramento

A partir dessa fase, a pesquisa foi desenvolvida nas duas disciplinas, LP e LPI. Seguindo a mesma lógica da primeira fase – **diagnóstico, planejamento das ações aprimoradas, intervenção e reflexão/análise dos dados** –, compreendemos a segunda fase como a possibilidade de lapidar e ressignificar a prática aplicada, por meio de um novo olhar, um novo sentido acerca das ações de aprendizagem, articuladas à fundamentação teórica. Isso ocorreu devido a questão metodológica, visto que a pesquisa-ação pressupõe que se complete a primeira fase, avalie-se os dados e os avanços, para, posteriormente, num movimento de ação e reflexão, haver a proposição de novas ações de aprimoramento.

Esse movimento de aprimoramento foi uma forma de chamar os educandos para a reflexão e o tensionamento acerca das temáticas desenvolvidas nas disciplinas de LP e LPI. Dessa forma, constatar se encontraram sentido para a associação de conteúdos, de modo a compreenderem os diferentes contextos que formaram e deram significado ao conhecimento.

## **3.2 Relevância do estudo**

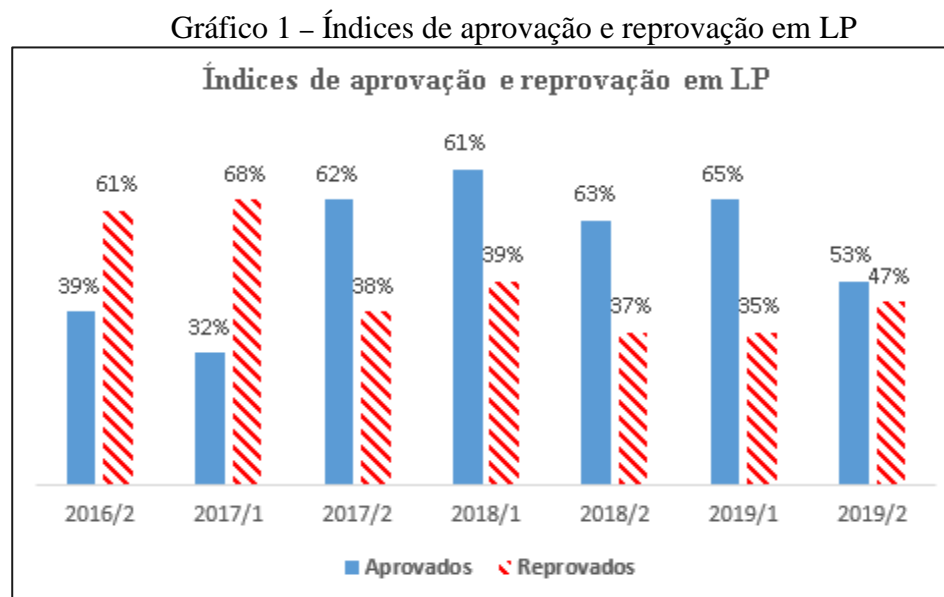
A relevância deste estudo foi contemplada mediante três aspectos que seguem: pessoal-profissional (relacionada a valores e ideologias do pesquisador); social (resposta a demandas da sociedade); e acadêmica (fundamentada no conhecimento já construído sobre o tema em investigação e no que a pesquisa possui de diferencial ou ineditismo).

### *3.2.1 Relevância pessoal-profissional*

A motivação para a elaboração de uma tese abordando a metodologia de PA associada à gamificação, com base nos estudos do desenvolvimento das estruturas cognitivas de Jean Piaget, está presente na minha trajetória pessoal/profissional/acadêmica, enquanto docente/pesquisadora/estudante, conforme discorrerei a seguir.

Por acreditar que a educação pode ser um dos meios de transformar a sociedade e, como profissional da área, senti-me responsável por contribuir com a formação de educandos críticos e reflexivos, sujeitos da sua própria aprendizagem. Nesse intuito, nos anos de 2015 e 2016, realizei a investigação, a nível de mestrado, sobre “A construção do conhecimento de algoritmos no contexto do hibridismo tecnológico: análise da prática pedagógica aplicada no IFRS”.

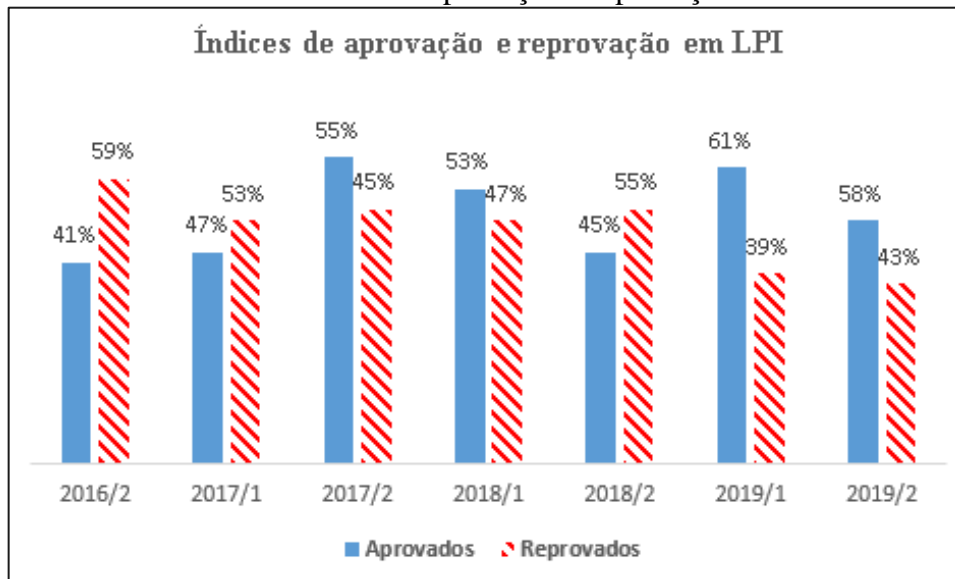
A pesquisa teve como objeto de estudo as dificuldades e angústias dos educandos iniciantes em programação, devido ao alto índice de reprovações na disciplina de LP do curso superior de Informática do IFRS, conforme constatado em Noronha (2016). Para dar seguimento ao estudo, a seguir, nos Gráficos 1 e 2, são apresentados os índices de aprovação e reprovação nas disciplinas de LP e LPI, respectivamente, a partir do segundo semestre do ano de 2016, uma vez que os dados dos semestres de anos anteriores de LP já foram explorados na pesquisa de mestrado.



Fonte: Autoria própria (2020)

A partir dos elementos apresentados no Gráfico 1, observamos que os índices de reprovação na disciplina de LP foram maiores que os índices de aprovação no segundo semestre de 2016 e no primeiro de 2017, apresentando melhora nos quatro semestres seguintes. No entanto, no segundo semestre de 2019, os índices de reprovação voltaram a crescer, alcançando um nível aproximado aos índices de aprovação na disciplina.

Gráfico 2 – Índices de aprovação e reprovação em LPI



Fonte: Autoria própria (2022)

No Gráfico 2, também é possível evidenciar níveis de reprovação na disciplina de LPI maiores que os de aprovação no segundo semestre de 2016 e de 2018 e, da mesma forma, no primeiro semestre de 2017. Numa análise geral, os números de reprovação oscilaram entre 39% (trinta e nove) e 59% (cinquenta e nove) no período em evidência, levando os educandos a repetirem o componente curricular em semestres subsequentes.

Ciente da complexidade dos problemas implicados nos altos índices de reprovações nas referidas disciplinas e, conforme proposto em Noronha (2016), que o estudo não se esgotasse e fosse desenvolvido num projeto de doutorado, dada a importância dos conhecimentos da disciplina de LP para os iniciantes em programação, no final do ano de 2017, participei do processo seletivo para o Doutorado em Educação da Universidade La Salle.

Haja vista a responsabilidade que tenho enquanto professora/pesquisadora no processo de ensino e de aprendizagem e com o intuito de prosseguir com o meu desenvolvimento pessoal e formativo na carreira docente, retomei a investigação, ingressando no Doutorado em 2018.

Assim, surgiu a oportunidade e o interesse em aprofundar os estudos acerca da epistemologia genética de Jean Piaget, ampliando a compreensão sobre a evolução das estruturas cognitivas associadas às dificuldades no desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento computacional nos educandos do curso de informática. Nesta ocasião, envolvendo além da disciplina de LP, também a disciplina de LPI, ambas no primeiro semestre do curso superior de TSI do IFRS – *campus* Porto Alegre.

### 3.2.2 Relevância social

Quando a pesquisa contribui, de algum modo, para a solução de um problema ou uma demanda de interesse da sociedade, dá-se a relevância social da investigação. De acordo com André (2001, p. 55), alguns pesquisadores “[...] centram sua atenção no processo de desenvolvimento da pesquisa e no tipo de conhecimento que está sendo gerado, outros se preocupam mais com os achados das pesquisas, sua aplicabilidade ou sua utilidade social”.

Devido às dificuldades encontradas no processo de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos iniciais de programação, no curso superior de TSI do IFRS – *campus* Porto Alegre, evidenciadas em Noronha (2016), verificamos a relevância social nesta temática investigativa, a qual é motivo de tantas angústias e desencantamentos por parte dos educandos.

Assim, a contribuição para os educandos iniciantes em programação se deu a partir da prática pedagógica desenvolvida nas disciplinas de LP e LPI, articulando conhecimentos por meio de ações pedagógicas e metodológicas, num diálogo aberto com a epistemologia de Piaget. Desse modo, potencializando o agir cognitivo dos educandos, valorizando o seu pensar enquanto sujeito de aprendizagem, num contexto que propiciou identificar o significado do conhecimento a partir da realidade contemporânea, levando-os a tomada de consciência do seu processo de aprender.

### 3.2.3 Relevância acadêmica

A relevância acadêmica do presente estudo justificou-se a partir de uma revisão sistemática de teses e de dissertações relacionadas à temática investigativa. De acordo com Laville e Dionne (1999, p. 174), “não se deve negligenciar também a experiência alheia: uma olhada nas pesquisas conexas ou, mais geralmente, nos trabalhos que um ou outro dos conceitos em jogo em nosso estudo aparecem, podem trazer muita coisa”.

Com essa finalidade, realizamos buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no mês de junho de 2019 e, posteriormente, foram atualizadas no mês de novembro de 2020, para localizar produções que não haviam aparecido no mapeamento inicial. Segundo Gil (2002), as teses e dissertações são importantes fontes de pesquisa, uma vez que são constituídas por relatórios de investigação científica originais ou meticulosas revisões bibliográficas.

A busca no portal da CAPES deu-se pelos seguintes descritores: projetos de aprendizagem, pedagogia de projetos, aprendizagem por projetos, gamificação, algoritmos e



programação. Quando se tratavam de termos compostos, os descritores eram colocados entre aspas duplas (“ ”), a fim de recuperar somente os registros que contemplassem a relação entre os termos pesquisados.

Quadro 2 – Percurso de investigação: dissertações e teses

<b>Descritor</b>	<b>Mestrado 2019/2020</b>	<b>Doutorado 2019/2020</b>
“Projetos de aprendizagem”	57/57	26/27
“Pedagogia de Projetos”	177/188	23/27
“Aprendizagem por Projetos”	26/31	4/4
Gamificação	243/315	46/56
Algoritmos	10.729/11.235	3.607/3.874
Programação	9.213/9.389	2.692/2.857

Fonte: Autoria própria (2021)

Vale ressaltar que os registros apresentados no Quadro 2 referem-se somente aos graus acadêmicos: Mestrado, Mestrado Profissional e Doutorado, sendo que os registros na coluna Mestrado, referem-se à soma das pesquisas realizadas em nível de Mestrado e Mestrado Profissional.

De modo a obter um refinamento mais próximo possível do objeto investigado, combinamos alguns dos descritores que consideramos chaves nesta pesquisa. Para isso, utilizamos o operador booleano “AND”, com o intuito de unir mais de um termo na mesma busca.

Quadro 3 – Percurso de investigação com descritores combinados

<b>Descritor</b>	<b>Mestrado 2019/2020</b>	<b>Doutorado 2019/2020</b>
“Projetos de aprendizagem” AND Gamificação	0/1	2/3
“Pedagogia de projetos” AND Gamificação	0/0	0/0
“Aprendizagem por projetos” AND Gamificação	1/1	0/0
“Projetos de aprendizagem” AND Algoritmos	0/0	0/0
“Pedagogia de Projetos” AND Algoritmos	0/0	1/1
“Aprendizagem por Projetos” AND Algoritmos	0/0	0/0
“Projetos de aprendizagem” AND Programação	2/2	0/0
“Pedagogia de projetos” AND Programação	3/3	0/0

“Aprendizagem por Projetos” <b>AND</b> Programação	3/3	0/0
Algoritmos <b>AND</b> Gamificação	6/6	1/1
Programação <b>AND</b> Gamificação	20/25	1/1

Fonte: A autoria própria (2021)

Por combinarem mais de uma temática no campo descritor, os resultados apresentados no Quadro 3 são bastante significativos para a pesquisa. No entanto, devido ao baixo número de trabalhos obtidos com as combinações, optamos por retomar a busca realizada no Quadro 2 e utilizar alguns dos refinamentos disponíveis no portal da CAPES, como: ano e área de concentração.

Quadro 4 – Percurso de investigação com refinamentos

<b>Descritor</b>	<b>Mestrado 2019/2020</b>	<b>Doutorado 2019/2020</b>
“Projetos de aprendizagem”	4/4	2/2
“Pedagogia de Projetos”	8/8	1/2
“Aprendizagem por Projetos”	3/3	0/0
Gamificação	17/17	12/12
Algoritmos	6/6	1/3
Programação	32/32	12/12

Fonte: A autoria própria (2021)

Com o uso dos recursos de refinamento do portal – ano e área de concentração – restringimos os resultados a pesquisas mais recentes, com um recorte temporal dos últimos cinco anos para estudos concentrados na área da educação.

Uma vez feita a busca e a posterior atualização, a próxima etapa foi a pré-análise dos títulos, momento em que se descartou aqueles que não tinham relação com o tema proposto. A seguir, passamos à análise dos resumos e considerações finais por meio de uma leitura flutuante (BARDIN, 2011). Em outras palavras, uma leitura geral para estabelecer um primeiro contato com o material selecionado, identificando a pertinência em relação aos objetivos do estudo, desconsiderando os que não ofereceram elementos suficientes.

Assim, chegamos à sistematização que segue no Quadro 5, apresentando os trabalhos a nível de Mestrado e Doutorado com maior relevância para a pesquisa, a fim de imergir no contexto de pesquisa. Tendo em vista exibir o maior número de informações sobre os trabalhos

selecionados, optamos por abreviar as palavras Mestrado e Doutorado como, respectivamente, M e D, na coluna referente ao nível.

Quadro 5 – Sistematização de teses e dissertações

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Instituição</b>	<b>Ano</b>	<b>Nível</b>
<b>Santos</b> , José Ribamar Azevedo dos	Gamificação no ensino-aprendizagem de algorítmicos e lógica aplicada a computação	UNIFACCAMP	2018	M
<b>Nichele</b> , Aline Grunewald	Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em Química: uma experiência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul	UNISINOS	2015	D
<b>França</b> , Rômulo Martins	Ambiente gamificado de aprendizagem baseada em projetos	UFRGS	2016	D
<b>Guedes</b> , Anibal Lopes	Emancipação digital cidadã de jovens do campo num contexto híbrido, multimodal e ubíquo	UNISINOS	2017	D
<b>Iha</b> , Phillip Vilanova	Contribuições da pesquisa colaborativa na prática pedagógica docente, utilizando a aprendizagem de projetos como estratégia de ensino	UFSM	2016	D
<b>Silva</b> , Ricardo Bussons da	Desenvolvimento de uma plataforma educacional de apoio ao ensino e aprendizagem de robótica à luz da pedagogia de projetos	UNIR	2017	M
<b>Souza</b> , Flavio Marcelo Gabriel de	Gamificação na educação: aproximações, estratégias e potencialidades	UFOP	2018	M
<b>Fardo</b> , Marcelo Luis	A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem	UCS	2013	M
<b>Barcelos</b> , Thiago Schumacher	Relações entre o pensamento computacional e a Matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais	Universidade Cruzeiro do Sul	2014	D

Fonte: Autoria própria (2021)

Ainda que os dois últimos trabalhos elencados no Quadro 5 – Fardo e Barcelos – não estejam dentro do recorte temporal de cinco anos delimitado para as buscas na revisão de literatura, julgamos importante dimensionar as pesquisas desenvolvidas.

Com o objetivo de analisar o potencial da gamificação para o ensino e aprendizagem dos fundamentos de algoritmo e lógica aplicada à computação, **Santos (2018)** realizou uma pesquisa aplicada, com finalidade exploratória. A questão principal que norteou o trabalho foi: "Como aplicar técnicas de gamificação na elaboração e execução de experimentos que estimulem o desenvolvimento do Pensamento Computacional?". Para responder tal questionamento, o autor apresentou como hipótese da pesquisa que a gamificação do ensino-aprendizagem do pensamento computacional pode melhorar o desempenho acadêmico dos

aprendizes de algoritmos e lógica computacional, assim como seu engajamento, nas disciplinas introdutórias de algoritmos.

A partir das análises, o pesquisador observou uma correlação positiva entre a capacidade de aprender por meio de conteúdos gamificados e a melhora no desempenho dos alunos nos conteúdos de algoritmos e lógica aplicada à computação. Logo, concluiu que os resultados obtidos constataam a viabilidade do uso de técnicas de gamificação em abordagens educacionais voltadas para o ensino e aprendizagem do Pensamento Computacional.

**Nichele (2015)** desenvolveu projetos de aprendizagem com o objetivo de compreender como as tecnologias móveis e sem fio (TMSF) podem contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem em Química, na perspectiva do *mobile learning* e do “*Bring Your Own Device*”. A fim de potencializar o desenvolvimento de práticas pedagógicas no contexto da formação inicial de professores no IFRS, *campus* Porto Alegre, fez uso da pesquisa exploratória, baseada em *Design Research*, em que o artefato foi uma prática pedagógica realizada em atividade complementar junto a um grupo de estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Habilitação em Biologia e Química.

Os principais resultados da pesquisa apontaram que os licenciandos têm um amplo acesso às tecnologias digitais e à internet. Entretanto, seu uso era basicamente restrito à comunicação, ou seja, não havia naturalização do uso das TMSF para a educação entre esses sujeitos, sendo esse um dos elementos que a autora buscou no desenvolvimento da pesquisa.

Com o objetivo de investigar de que modo um Ambiente Gamificado, para apoio à Aprendizagem baseada em Projetos (ABPr), pode contribuir com os processos colaborativos no desenvolvimento de projetos, **França (2016)** elaborou um modelo de atividade de ABPr, que serviu de base para concepção do Ambiente Gamificado, dentro do ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Para isso, foi realizado um experimento com duas turmas no curso superior de Administração da Universidade Federal do Maranhão. Como resultados, o autor afirma que a Gamificação na atividade de ABPr promoveu a colaboração entre os alunos no Ambiente Gamificado e as suas colaborações contribuíram para o desenvolvimento dos projetos dos alunos.

**Guedes (2017)** apresenta a importância de investigar sobre o impacto das disciplinas de Informática Básica na formação profissional sob a ótica da cultura digital. Com o intuito de compreender de que forma o componente curricular Informática Básica pode contribuir para a promoção da emancipação digital cidadã dos jovens do campo, quanto ao seu desenvolvimento pessoal e profissional, desenvolveu um estudo utilizando o método cartográfico de pesquisa intervenção.

Como resultados obtidos na pesquisa, o autor cita: o aprofundamento teórico sobre a realidade dos estudantes do curso de História-ITERRA da Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS; o desenvolvimento do curso Culturas Híbridas, a partir da perspectiva da gamificação, considerando a cultura híbrida, multimodal e ubíqua; o desenho metodológico proposto para o curso Culturas Híbridas, resultando no desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem Gamificados (PAG), na perspectiva do movimento *Games for Change*, possibilitando repensar o componente curricular de Informática Básica; o movimento gerado no desenvolvimento dos PAG instigou os participantes a identificar problemáticas no âmbito da GMF, na relação com processos educativos, bem como compreender de que forma as tecnologias poderiam contribuir nesse processo. Também conclui sobre a necessidade de ampliar a discussão sobre as matrizes curriculares, metodologias e práticas desenvolvidas nos cursos da UFFS.

**Ilha (2016)** fez um estudo para analisar como a pesquisa colaborativa interfere na prática pedagógica docente mediante a aprendizagem por projetos como estratégia de ensino. Para isso, analisou no primeiro ano do estudo, o processo e o impacto das intervenções colaborativas aplicadas no ambiente escolar. No segundo ano, investigou as percepções dos professores e alunos sobre uma proposta de aprendizado por projeto aplicado a três turmas do ensino fundamental, com enfoques metodológicos diferentes (projetos de aprendizagem e projetos de ensino). E, no terceiro ano, averiguou as contribuições nas práticas docentes de uma proposta de aprendizagem intermediada pela pesquisa colaborativa, aplicada no segundo e terceiro ano da pesquisa.

O pesquisador conclui que a pesquisa colaborativa é um importante mecanismo no desenvolvimento profissional dos professores, numa demonstração de que a ação reflexiva compartilhada favorece os processos de aprendizagem e desenvolvimento profissional dos docentes e, no processo de ressignificação das práticas docentes, a aprendizagem por projetos revelou-se como uma estratégia de ensino significativo na exploração das potencialidades de transformação do ensino.

Tendo como objetivo principal o desenvolvimento de um módulo didático para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Robótica aliada à Pedagogia de Projetos, **Silva (2017)** fez um levantamento bibliográfico acerca do tema ensino de programação de *hardware* e módulos didáticos comerciais para o estudo de microeletrônica, robótica e áreas afins, seguido de entrevista coletiva com professores atuantes nos cursos técnicos integrados em Eletrotécnica e Informática. Com a articulação da Pedagogia de Projetos com a Robótica Educacional, o autor percebeu a oportunidade de oferecer aos alunos a construção do próprio conhecimento por meio

da integração dos conteúdos de disciplinas técnicas com as ferramentas da Robótica Educacional e, assim, proporcionar a construção de um conhecimento mais significativo.

Sob a perspectiva dos pedagogos, **Souza (2018)** conduziu uma investigação, por meio de pesquisa bibliográfica e de campo, com o objetivo de compreender como a gamificação tem sido pensada enquanto ferramenta didático-pedagógica incorporada pelas escolas. O estudo tratou sobre as possíveis aproximações entre a educação e os fundamentos dos games pela gamificação, sendo realizado por meio de contato virtual com quatro instituições de ensino. Os resultados da pesquisa revelam um cenário em que a gamificação tende a se conectar com as práticas pedagógicas, oportunizando um aprendizado em que imigrantes e nativos digitais têm a possibilidade de estreitar o distanciamento produzido pela imersão na cultura digital.

**Fardo (2013)** desenvolveu uma pesquisa bibliográfica sobre as potencialidades da gamificação quando aplicada em processos de ensino e aprendizagem, a fim de realizar um diálogo entre as referências consultadas e os argumentos do pesquisador. O autor conceituou e definiu o fenômeno emergente da gamificação a partir das publicações disponíveis e, após, descreveu e analisou uma experiência de utilização da gamificação em um ambiente de aprendizagem a partir de um relato de um professor norte-americano.

Para tal fim, utilizou os pressupostos da perspectiva sócio-histórica e dos estudos de Vygotsky sobre o processo de ensino e aprendizagem relacionados ao conceito da Zona de Desenvolvimento Proximal. Foram construídos argumentos para explicar o surgimento da gamificação e justificar a possibilidade de sua utilização no contexto dos indivíduos inseridos na cultura digital e elencados alguns indicadores para orientar possíveis estratégias pedagógicas a partir de proposições da gamificação e, assim, potencializar processos de ensino e aprendizagem.

Com o propósito de desenvolver competências e habilidades do Pensamento Computacional relacionadas à programação e mobilizar alguns conteúdos da Matemática no Ensino Médio, **Barcelos (2014)** propõe uma oficina de produção de jogos digitais, inspirada por princípios do construcionismo e da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). A oficina foi oferecida a alunos de instituições de ensino no Brasil (curso técnico) e no Chile (curso superior). A análise dos resultados utilizou a etnografia, a análise documental e um quase experimento na perspectiva de triangulação de métodos. A experiência prévia com jogos se apresentou como um relevante aspecto de motivação, levando os alunos a utilizar estratégias como paralelismo e reutilização de código, bem como a buscar uma melhor qualidade da interação humano-computador nos jogos desenvolvidos.

A partir da revisão de teses e dissertações no portal da CAPES, recorremos à base de dados EBSCO e ao *Google Scholar*, também conhecido como Google acadêmico, para ampliar as buscas e identificar publicações científicas em periódicos nacionais e internacionais relacionadas à temática da pesquisa. Para isso, optamos pelo recurso de busca avançada, com recorte temporal nos últimos cinco anos, na área da educação, utilizando a combinação dos seguintes descritores:

Quadro 6 – Percurso de investigação: publicações científicas

	<b>Em Português</b>	<b>Em Inglês</b>
<b>Descritores</b>	“projetos de aprendizagem” AND gamificação	“learning projects” AND gamification
	“projetos de aprendizagem” AND gamificação AND programação	“learning projects” AND gamification AND programming

Fonte: Autoria própria (2021)

O Quadro 7 apresenta os estudos relacionados à temática, os quais foram primeiramente selecionados pelo título e leitura do resumo e, num segundo momento, pela relevância dos conhecimentos produzidos.

Quadro 7 – Sistematização de publicações científicas

<b>Autor(es)</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Periódico/Journal Simpósio/Conference</b>	<b>País</b>
<b>Alafouzou, A.; Lamprinou, D.; Paraskeva, F.</b>	Gamified Project Based Learning Environment for Motivation Improvement	2018	European Conference on e-Learning	Grécia
<b>Guedes, A.</b>	Projeto de Aprendizagem Gamificado: Um Relato de Experiência	2018	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE	Brasil
<b>Rabaha, J.; Cassidyb, R.; Beauchemina, R.</b>	Gamification in Education: Real Benefits or Edutainment?	2018	European Conference on e-Learning	Canadá
<b>Bersch, M. E.; Schlemmer, E.</b>	Formação continuada em contexto híbrido e multimodal: ressignificando práticas pedagógicas por meio de projetos de aprendizagem gamificados	2018	Revista Tempos e Espaços em Educação	Brasil
<b>Genc, M.</b>	The project-based learning approach in environmental education	2015	International Research in Geographical & Environmental Education	Turquia

<b>Pereira, R.;</b> <b>Costa, C.J.;</b> <b>Aparicio, J. T.</b>	Gamificação como Solução para os Problemas da Aprendizagem da Programação	2017	Proceedings of the 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies	Portugal
<b>Puerta, L.N.Z.;</b> <b>Gómez-Álvarez, M. C.</b>	Modelo de enseñanza gamificado para promover el aprendizaje de algoritmos y programación	2020	15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies	Colombia
<b>Costa, E. B.;</b> <b>Rocha, H. J. B.</b>	Programação numa Abordagem de Aprendizagem baseada em Resolução de Problemas e Jogos: Um Mapeamento Sistemático	2018	XVII SBGames	Brasil
<b>Tavares, Paula Correia;</b> <b>Gomes, Elsa Ferreira;</b> <b>Henriques, Pedro Rangel</b>	Motivação e Aprendizagem no Ensino da Programação – Sistema PEP	2017	12th Iberian Conference on Information Systems & Technologies	Portugal
Santos, R. O., B;Cabette, R. E. S.;Luis, R. F.	Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino: Utilização da Gamificação, como Metodologia Ativa para Cursos de Graduação EAD	2020	Revista Educação, Cultura e Comunicação	Brasil

Fonte: Autoria própria (2021)

A partir das pesquisas selecionadas, dentre os mais recentes, definimos quatro estudos a serem explorados de forma mais detalhada.

Para **Puerta e Gómez-Álvarez (2020)**, a gamificação na educação tem potencial de tornar o aprendizado mais motivador e prazeroso para quem aprende. No entanto, a concepção e implementação de modelos de ensino e aprendizagem continua a ser um desafio para a maioria dos pesquisadores, os quais apresentam em suas propostas o design de ambientes virtuais de aprendizagem gamificados e muito pouco em relação à gamificação de atividades presenciais dentro da sala de aula. O estudo parte de um modelo de gamificação de atividades com as seguintes características: 1) Desenvolvimento de trabalho independente, onde as atividades são resolvidas em sala de aula com acompanhamento do professor; 2) Avaliação baseada em bônus para a solução assertiva de desafios que são somados aos resultados de testes; 3) Desenvolvimento de projetos de videogames que envolvam os interesses dos alunos, nos quais sejam aplicados os conceitos aprendidos. A implementação do modelo proposto pelos autores mostrou resultados positivos no que diz respeito à interação dos alunos em sala de aula, aprendizagem autônoma, compromisso com os trabalhos atribuídos, melhor compreensão dos conteúdos do curso e maior motivação para aprender.

**Bersch e Schlemmer (2018)** apresentam uma inovadora proposta de formação continuada de professores em contexto híbrido e multimodal, tendo como objetivo dar novos significados às práticas pedagógicas sustentadas por projetos de aprendizagem gamificados. As



autoras investigam a potencialidade dos jogos e da gamificação na perspectiva da constituição de espaços de convivência e aprendizagem procurando levar à construção de novas metodologias e práticas pedagógicas na Educação Básica, tendo como fim último a educação para a cidadania. Nesse sentido, propõem a ampliação dos lugares de aprendizagem pela integração de diferentes espaços da cidade nos espaços escolares, potenciada pelo uso de dispositivos móveis como tablets e telemóveis conectados a redes *wifi*. A pesquisa infere a importância do processo de formação continuada de longa duração para a promoção de mudanças efetivas na escola. Da mesma forma, a necessidade de possibilitar aos professores uma vivência mais intensa com diferentes jogos e, na sequência, com a gamificação, para que construam significados sobre diferentes formas de aprender, presentes em tempos e espaços híbridos.

**Rabaha, Cassidyb e Beauchemina** (2018) tratam a gamificação da aprendizagem como um tema instigante, embora controverso. Os defensores da gamificação afirmam que a gamificação leva a ganhos de aprendizagem e reforça habilidades importantes na educação, como resolução de problemas, colaboração e comunicação. Enquanto isso, contrários à gamificação argumentam que atrapalha o aprendizado com distrações, estresse de competições desnecessárias e não leva em consideração as necessidades pedagógicas dos alunos. A pesquisa sobre gamificação está ganhando força e promete ajudar a esclarecer muitas das questões. Os autores ressaltam que em termos de resultados cognitivos, emocionais, motivacionais e comportamentais, certas questões do design permanecem sem solução.

**Guedes (2018)** relata uma experiência com projetos de aprendizagem que nascem a partir de dúvidas e certezas provisórias, num contexto gamificado (PAG), no ensino superior com o emprego de M&D de jogos e canvas. O uso de M&D de jogos permitiu que a turma resignificasse suas práticas pedagógicas de forma a “incluir” ou “desenvolver” estratégias educativas em seus estágios, dentro do contexto curricular do curso de Pedagogia. Além disso, o PAG proporcionou aos estudantes a oportunidade de ter contato com o canvas. O canvas permitiu compreender melhor os processos de concepção e de desenvolvimento de cada jogo, ampliando a visão do “todo”, a partir das diferentes concepções rizomáticas geradas. Como resultado verificou que a experiência possibilita um repensar de práticas educativas, a partir da proposição de projetos de aprendizagem gamificados, como uma possibilidade metodológica nos processos de ensino e aprendizagem.

Conforme foram sendo mapeadas as pesquisas científicas, as quais serviram de base de estudo e reflexão sobre a temática investigada, foi possível ter um recorte do conhecimento produzido na área, identificar autores de referência e, também, constatar que o processo

educativo está fortemente associado a práticas ditas tradicionais. Em contrapartida, evidenciamos a existência de diversas iniciativas com ações e estratégias para provocar experiências de aprendizagem mediante: ambientes gamificados, jogos, tecnologias móveis e sem fio, aprendizagem por projetos, aprendizagem em tempos e espaços híbridos, projetos de aprendizagem gamificados e robótica aliada à pedagogia de projetos.

Na direção de interpretar o contexto atual e propor uma prática para a transformação do processo educativo em congruência com o mesmo, este estudo avança e se diferencia dos estudos mencionados por focar na compreensão do processo de ensino e de aprendizagem de programação, a partir das concepções epistemológicas de Jean Piaget e da metodologia de PA associada à gamificação. Para tal fim, buscamos a contextualização dos conhecimentos na vida cotidiana, a fim de viabilizar o engajamento do educando no seu processo de aprender, o protagonismo e a ação cognitiva na superação das dificuldades.

A pesquisa tem sua importância por trabalhar no ambiente educacional de uma forma dinâmica e interativa, valorizando as diferenças e os interesses individuais dos educandos numa realidade contemporânea, a qual possibilita o compartilhamento de conhecimentos na ação mútua entre os envolvidos, mudando a lógica dos papéis na educação – professor ensinante/aprendente, educando aprendente/ensinante – e, assim, reencantando o educando pelo conhecimento de programação.

### **3.3 O que move a pesquisa: problema e objetivos**

O problema de pesquisa é o eixo norteador de um estudo, ou seja, a questão que se pretende responder e solucionar, trazendo novas concepções sobre a problemática, mediante a investigação científica, com um objetivo e um percurso metodológico (MARCONI; LAKATOS, 2009).

Partindo desse pressuposto, esta pesquisa reflete e responde sobre a seguinte questão: Como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de aprendizagem das disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre?

Em decorrência da problemática investigativa, o objetivo geral é: Compreender como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de aprendizagem das

disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre.

Com a intenção de contemplar questões adjacentes ao objetivo geral, as quais auxiliem no êxito da pesquisa, apresentamos a seguir os objetivos específicos:

- a) Resignificar o processo de ensino e de aprendizagem nas disciplinas de LP e LPI, a partir da metodologia de PA associada à gamificação;
- b) Propor situações de aprendizagem que oportunizem a colaboração, a cooperação, o protagonismo e o engajamento do educando na construção do conhecimento de programação;
- c) Analisar as potencialidades e os limites da metodologia de PA associada à gamificação no desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento computacional;
- d) Refletir sobre as implicações da metodologia de PA associada à gamificação no reencantamento pelo conhecimento de programação.

A fragmentação do objetivo geral em objetivos específicos, na direção de alcançar o proposto, vem ao encontro não só da metodologia de pesquisa – pesquisa-ação – como também da própria metodologia pedagógica – metodologia de PA associada à gamificação – as quais mantêm um diálogo aberto com a base epistemológica construtivista de Piaget.

A partir da definição do problema e dos objetivos de pesquisa, os quais fundamentaram o processo de compreensão e de reflexão para a transformação da realidade investigada, apresentamos o campo empírico da pesquisa.

### **3.4 Campo empírico e objeto de estudo**

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS – *campus* Porto Alegre, no contexto do curso de Ensino Superior de Informática Tecnologia em Sistemas para Internet – TSI, mais precisamente no âmbito dos componentes curriculares de LP e LPI.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) foram criados pela Lei 11.892, em 29 dezembro de 2008, que instituiu, no total, 38 IFs distribuídos pelo país com o intuito de desenvolver a educação profissional e tecnológica. O Rio Grande do Sul conta com três institutos: o Sul Rio-Grandense – IFSUL, com reitoria em Pelotas; o Farroupilha – IFF, com reitoria em Santa Maria; e o Rio Grande do Sul – IFRS, com reitoria em Bento Gonçalves.

O IFRS é uma instituição federal, de ensino público e gratuito, vinculado ao Ministério da Educação (MEC). Atua com uma estrutura multicampi para promover a educação profissional e tecnológica de excelência e impulsionar o desenvolvimento sustentável das regiões. Atualmente, conta com 17 *campus*, sendo eles: Alvorada, Bento Gonçalves, Canoas, Caxias do Sul, Erechim, Farroupilha, Feliz, Ibirubá, Osório, Porto Alegre, Restinga (Porto Alegre), Rio Grande, Sertão, Rolante, Vacaria, Veranópolis e Viamão.

Com relação ao *campus* Porto Alegre, no ano de 2009, a Instituição completou 100 anos de existência. Sua história mescla-se com a história da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, desde sua fundação em 26 de novembro de 1909, como Escola de Comércio de Porto Alegre e, mais tarde, como Escola Técnica da UFRGS – ETCOM/UFRGS, até dezembro de 2008, quando se tornou o *campus* Porto Alegre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

O IFRS *campus* Porto Alegre oferece cursos técnicos, superiores, especialização e mestrado profissionalizante. Na área técnica, oferece cursos técnicos em Administração, Administração na modalidade Proeja, Biblioteconomia, Biotecnologia, Contabilidade, Informática, Instrumento Musical, Meio Ambiente, Panificação, Química, Redes de Computadores, Secretariado, Segurança do Trabalho e Transações Imobiliárias.

No ensino superior, oferece curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química, Licenciatura em Pedagogia, Tecnologia em Gestão Ambiental, Tecnologia em Processos Gerenciais e Tecnologia em Sistemas para Internet. Em nível de pós-graduação, oferece especialização em Gestão Empresarial e mestrado profissional em Informática na Educação e Educação Profissional e Tecnológica.

O curso superior de Tecnologia em Sistemas para Internet – TSI – tem por finalidade a formação de profissionais capazes de analisar, projetar, implantar e implementar ações voltadas ao desenvolvimento de aplicações para a Internet, contribuindo com um trabalho qualificado e socialmente comprometido para a utilização de tecnologias ligadas à internet.

Sua implementação ocorreu no segundo semestre de 2010, com ingresso anual e, a partir do primeiro semestre de 2014, o ingresso passou a ser semestral em turnos alternados (semestre par durante a manhã e semestre ímpar durante a noite). A oferta é de 36 vagas por semestre e ocorre por meio do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Sistema de Seleção Unificada (SISU), processo seletivo (vestibular), transferência interna e externa, ingresso diplomado e reingresso.

O curso oferece componentes curriculares nas modalidades presencial e, parcialmente, a distância, respeitando o limite de até vinte por cento da carga horária total do curso, conforme

estabelece a Portaria Nº 1.134 de 10 de outubro de 2016 – os quais deverão ser cursados ao longo de 3 anos (6 semestres), com duração de prazo máximo de 6 anos (12 semestres) para a integralização total do curso.

Os conhecimentos introdutórios de programação no curso de ensino superior de TSI do IFRS – *campus* Porto Alegre são abordados nas disciplinas do primeiro semestre, dentre essas, destacamos os componentes curriculares de LP e de LPI.

O componente curricular de LP tem carga-horária de 100h/a (horas/aula) e é considerado semipresencial, em razão de 80 h/a serem presenciais e, 20 h/a, a distância, totalizando cinco períodos semanais. A disciplina contempla os conteúdos mais básicos de programação, dado que, segundo o Projeto Pedagógico do Curso (2018, p. 36), “[...] trabalha o raciocínio lógico e apresenta ferramentas para a resolução de problemas: algoritmos, pseudocódigo, fluxogramas e testes de mesa”. Para tal fim, utiliza o português estruturado, uma linguagem próxima a do ser humano, ou seja, qualquer sujeito consegue entender, independentemente de ter conhecimentos prévios em programação (CARVALHO; NORONHA; OKUYAMA, 2014).

A disciplina de LP tem como objetivo geral “desenvolver o raciocínio lógico e outros atributos associados ao processo de criação e lógica, aplicando esses atributos na resolução de problemas e na elaboração de algoritmos” (PPC TSI, 2018, p. 36). Em outras palavras, a finalidade é o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento computacional mediante a resolução de problemas – algoritmos – os quais terão aplicação prática nas diferentes linguagens que serão apresentadas ao longo do curso. Portanto, o conhecimento de algoritmos está articulado a outras disciplinas do curso e será constantemente ressignificado (NORONHA, 2016; NORONHA; BACKES; CASAGRANDE, 2018a).

Situado no primeiro semestre do curso de TSI, o componente curricular LPI tem carga-horária de 80 h/a (horas/aula) presenciais, num total de quatro períodos semanais. Faz parte da ementa da disciplina a “apresentação do paradigma da programação estruturada, com uso da linguagem C – Padrão ANSI, proporcionando o desenvolvimento do raciocínio na elaboração de soluções de problemas de programação algorítmica” (PPC TSI, 2018, p. 40).

A disciplina de LPI tem como objetivo geral: “compreender o paradigma da programação estruturada, com uso da Linguagem C – Padrão ANSI, desenvolver o raciocínio na elaboração de programas de uma forma estruturada e conhecer a estruturas básicas e lógicas de uma linguagem de programação” (PPC TSI, 2018, p. 40).

De acordo com Okuyama, Fernandes e Noronha (2014), a linguagem C é perfeita para iniciar o aprendizado em programação pois, por ser uma linguagem de nível médio, possui

sintaxe de baixa complexidade – ou seja, as regras que definem a linguagem são descomplicadas – e, também, por proporcionar livre acesso a recursos de *hardware*.

Enquanto na disciplina de LP o educando tem uma visão geral sobre a programação, por meio da resolução de problemas com algoritmos, na disciplina de LPI, os algoritmos são transformados em programas de computadores, mediante a codificação em linguagem C.

### **3.5 Participantes do estudo**

Os participantes do estudo foram os educandos regularmente matriculados nas disciplinas de LP e LPI e os professores responsáveis pelas referidas disciplinas. Por se encontrarem no primeiro semestre do curso superior de TSI, as disciplinas são constituídas, em sua maior parte, por educandos ingressantes no curso – ENEM, SISU, vestibular – bem como por aqueles que, porventura, não tenham atingido a nota mínima para aprovação nas disciplinas em semestres anteriores.

As duas disciplinas dispõem, cada uma, de 36 (trinta e seis) vagas para matrícula. Entretanto, por estarem estabelecidas no primeiro semestre do curso, recebem 36 educandos ingressantes, além de um número desconhecido de educandos que reprovaram em semestres anteriores.

### **3.6 Instrumentos para a produção de dados**

Na produção de dados, estabelece-se o contato direto do pesquisador com os sujeitos pesquisados. É o espaço/tempo em que o pesquisador utiliza a percepção, o pensamento e a memória para observar, escutar e compreender os sentimentos e as respostas dos sujeitos envolvidos, os quais servirão de base para as análises, interpretações e posterior tratamento de resultados.

Laville e Dionne (1999) resumem a produção de informações na reunião de documentos, na descrição ou transcrição de conteúdos e na possibilidade de fazer uma ordenação preliminar das informações para a seleção daquelas que parecem relevantes, em relação ao objeto de pesquisa.

No entender de Gil (2010, p. 153), diversas técnicas são adotadas para a produção de dados na pesquisa-ação:

A mais usual é a entrevista aplicada coletiva ou individualmente. Também se utiliza o questionário, sobretudo quando o universo a ser pesquisado é constituído por grande número de elementos. Outras técnicas aplicáveis são: a observação participante, a história de vida, a análise de conteúdo e o sociodrama.

Ainda conforme o autor (p. 154), “diversamente das pesquisas elaboradas segundo o modelo clássico da investigação científica em que as técnicas se caracterizam pela padronização, a pesquisa-ação tende a adotar preferencialmente procedimentos flexíveis”, visto que, ao longo do processo, os objetivos podem ser constantemente redefinidos (GIL, 2008). Dessa forma, foi possível contemplar um aspecto fundamental da pesquisa-ação: a participação dos sujeitos envolvidos na situação pesquisada, construindo um conhecimento contextualizado, apresentado e discutido em sala de aula, a partir da reflexão e ação mútua entre educandos e professores.

Nessa perspectiva, levando em consideração o número de educandos matriculados nas disciplinas (36 vagas para ingressantes + reprovados), optamos pela observação como técnica para registrar informações relevantes para a pesquisa. Para Vianna (2007, p. 12), a observação “[...] é uma das mais importantes fontes de informações em pesquisas qualitativas em educação. Sem acurada observação, não há ciência”. O autor ressalta que, para que o registro seja o mais fiel possível ao fato observado, deve ocorrer no momento do evento por meio de vídeos, gravações de voz ou de forma escrita (VIANNA, 2007).

De modo a sistematizar as observações, o uso do diário de campo com roteiro predefinido, foi uma forma de delinear a produção de dados de acordo com os objetivos da pesquisa. Assim, a escrita das observações ocorreu diariamente, para garantir que não houvesse perda de informações relevantes.

Aos docentes do IFRS – *campus* POA, os quais acompanharam e participaram da aplicação da pesquisa, foi solicitado o diário de campo para o responsável por LP e, para o docente de LPI, esses dados foram solicitados via mensagens no *WhatsApp*. Dessa forma, ampliamos o registro das observações vivenciadas no decorrer do processo de ensino e de aprendizagem, no contexto das disciplinas em investigação.

Outra forma de produção de dados foi por meio de registros em áudio e vídeo das aulas síncronas via *Meeting*; registros das mensagens no *fórum* da disciplina, no *WhatsApp* e no *chat* do *Meeting*, com as interações entre educandos e professores; e as produções dos educandos.

Dessa forma, narrativas foram construídas a partir da produção de sentido coletivo, fundamentados nas trajetórias dos sujeitos, mediante a potência do protagonismo, da

colaboração e da cooperação na resolução de problemas. A seguir, a Figura 14 apresenta os instrumentos utilizados na produção de dados em forma de síntese.

Figura 14 – Instrumentos para a produção de dados



Fonte: Autoria própria (2022)

De posse dos dados obtidos, mediante os instrumentos apresentados, foi possível realizar a triangulação dos dados, fundamentada nos objetivos da pesquisa, de modo a consolidar as conclusões sobre o contexto em questão.

### 3.7 Técnica para a análise de dados

O término da produção de dados deu início a uma nova fase da pesquisa, a análise qualitativa dos dados produzidos durante as etapas da pesquisa-ação – fase experimental e fase de aprimoramento.

Para Campos (2004, p. 611), quando o pesquisador iniciante termina a produção de dados, em geral uma etapa exaustiva que, se não realizada adequadamente,

[...] pode comprometer toda a pesquisa, poderá ter a falsa sensação que o trabalho está para terminar, ou poderá pensar: agora falta pouco! Ledo engano. Talvez a fase de analisar os dados, na execução de uma pesquisa científica, seja um dos momentos mais nevrálgicos e a escolha do método ou da técnica para a sua realização necessite do pesquisador muita atenção e cuidado. Essa escolha realmente tem que ser adequada e proporcionar a exploração dos dados em toda a sua riqueza e possibilidades.

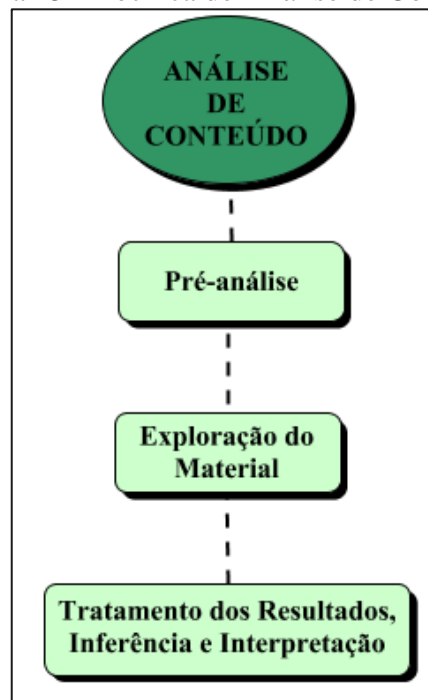


A fim de analisar e interpretar os dados produzidos e transformá-los em informações relevantes, de acordo com os objetivos do estudo, fez-se necessário organizá-los. Para tal fim, consideramos a utilização da Técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2011), uma vez que possibilita explicitar objetivos e delimitar dados que realmente sejam significativos.

As análises aconteceram por meio das informações contidas nos materiais gerados durante a produção, pois esses dados compreendem a representação da “[...] expressão do sujeito, onde o analista busca categorizar as unidades de texto (palavras ou frases) que se repetem, inferindo uma expressão que as representem” (CAREGNATO; MUTTI, 2006, p. 682).

De acordo com Bardin (2011), a Técnica de Análise de Conteúdo se estrutura a partir de três etapas, conforme podem ser visualizadas na Figura 15:

Figura 15 – Técnica de Análise de Conteúdo



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Bardin (2011)

A fase de pré-análise “[...] tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise” (BARDIN, 2011, p. 125). Nessa fase, o pesquisador faz uma “leitura flutuante” dos materiais produzidos, ou seja, uma leitura geral para organizar e “estabelecer contato com os documentos a analisar e conhecer o texto, deixando-se invadir por impressões e orientações” (BARDIN, 2011, p. 126).

Assim, ocorreu a seleção dos documentos a serem submetidos às análises, à formulação de hipóteses e à elaboração de indicadores que fundamentassem a interpretação final (BARDIN, 2011). Vale ressaltar que a escolha dos documentos teve presente as seguintes regras:

- a) Exaustividade: considerando todos os elementos presentes nos conteúdos;
- b) Representatividade: mediante a seleção daqueles elementos presentes nos conteúdos que são representativos em relação ao que nos propomos investigar;
- c) Homogeneidade: por meio do agrupamento dos conteúdos produzidos, considerando-se a estreita relação com a categoria temática;
- d) Pertinência: analisando-se se os conteúdos selecionados são adequados, em termos de informação, e se correspondem aos objetivos e as questões norteadoras (BARDIN, 2011).

A segunda fase da Análise de Conteúdo constituiu-se na exploração do material produzido. Segundo Bardin (2011, p. 131), “esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas”. Esse foi o momento em que os dados foram codificados, a partir de unidades temáticas, orientados por hipóteses e pelo referencial teórico. De acordo com Franco (2005, p. 39), a unidade temática é a mais indicada para estudos que envolvam “[...] representações sociais, opiniões, expectativas, valores, conceitos, atitudes e crenças”.

Por fim, na terceira e última fase, ocorreu o tratamento dos resultados, inferência e interpretação dos dados sistematizados nas fases anteriores. Momento em que “[...] resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (“falantes”) e válidos” (BARDIN, 2011, p. 131).

Nessa etapa, ocorreu a categorização dos dados, em que os elementos foram classificados por semelhança e por diferenciação, com posterior reagrupamento em função de características comuns (CAREGNATO; MUTTI, 2006). Embora a técnica de análise de conteúdo seja utilizada para a descrição e interpretação de conteúdos, baseada na frequência de ocorrência de determinadas palavras, expressões e construções, nesta investigação, fomos além e interpretamos também o que estava por trás do que se repetiu, o que tocou, o que emocionou o educando, trazendo para a realidade e articulando com os elementos que estavam em evidência.

Mais do que testar um projeto com técnicas formatadas para melhorar o processo, estávamos atentos aos sentidos produzidos de autoconhecimento, de produção de si e de produção do próprio conhecimento por parte dos sujeitos envolvidos.

Para tanto, buscamos identificar elementos no processo de ensino e de aprendizagem que proporcionassem uma análise e compreensão desses fenômenos, a partir de um olhar mais atento e introspectivo, uma vez que a perspectiva hermenêutica reconhece que “o homem se compreende quando compreende o ser. Compreende o ser quando se compreende a si mesmo” (HEIDEGGER, 1987, p. 250). No sentido da compreensão do outro e de si mesmo, o autor ressalta que as palavras não possuem um significado único, as manifestações são vinculadas a um determinado contexto (HEIDEGGER, 1987). Ou seja, a compreensão do todo perpassa pela realidade e pelo entendimento de tudo que está ao seu redor.

Para Hermann (2003, p. 56), a hermenêutica “[...] exige quebrar a resistência para abrir-se ao outro, para deixar valer a palavra do outro, para reconhecer que o outro pode ter razão”. A hermenêutica viabilizou a produção colaborativa e cooperativa de conhecimentos, por meio de uma prática pedagógica que assegurou a dialogicidade e mobilizou o protagonismo dos sujeitos no processo de ensinar e de aprender.

Isso implica numa perspectiva pedagógica de abertura à escuta do outro, num contexto de diálogo e reflexão, o qual transcende a construção de conhecimentos, resultando numa educação que faz valer a polissemia do discurso e origina espaços de compreensão mútua entre os sujeitos (HERMANN, 2002). A concepção compreensiva da hermenêutica, a qual dá sentido ao que vem do outro, ao que vem do mundo e ao que está em nós, possibilitou ampliar a capacidade de interpretação e de compreensão do outro e do universo que habita.

O emprego da técnica de análise de conteúdo, assim como da perspectiva hermenêutica na exploração dos dados produzidos na pesquisa, deu-se no sentido da complementariedade. Assim, tornou possível aprofundar a análise dos dados, aprimorando a percepção, a escuta e a compreensão sobre as perturbações advindas do contexto das disciplinas em investigação, dado que Freire (2006) afirma que, para ensinar, é fundamental saber escutar e, também, estar aberto ao diálogo. Para o autor, “o educador que escuta aprende a difícil lição de transformar o seu discurso, às vezes necessário, ao aluno, em uma fala com ele” (FREIRE, 2002, p. 128).

Sendo assim, entendemos que a articulação entre as duas metodologias na análise e interpretação dos dados produzidos propiciou uma visão mais realista e pragmática do contexto estudado, afastando as subjetividades, garantindo o rigor científico e proporcionando a construção coletiva de uma nova realidade para a educação nas disciplinas de LP e LPI.

### 3.8 Procedimentos para a autorização do estudo

A fim de obter permissão para a realização do estudo, foi solicitada a autorização da Direção do IFRS – *campus* POA, mediante apresentação do projeto de pesquisa em formulário de autorização específico (Apêndice B) ao diretor-geral em exercício.

Atendendo à necessidade de distanciamento social, o TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – (Apêndice C) foi requerido aos professores responsáveis pelos componentes curriculares de LP e LPI e aos educandos matriculados nas referidas disciplinas, por meio do aplicativo Formulários Google<sup>18</sup>.

Vale ressaltar que esses documentos – autorização da direção, dos professores e dos educandos – encontram-se em poder da pesquisadora, devidamente assinados e autorizados.

Em relação à ética na pesquisa em educação, o estudo está vinculado ao projeto “Educação On-Line: reconfigurações, reconstruções e significados na prática pedagógica para ensino e aprendizado”. CAAE: 65848417.0.0000.5307, com o apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – (Chamada Universal MCTI/CNPq nº 01/2016) processo nº 421586/2016-8 e se desenvolveu no grupo de pesquisa COTEDIC UNILASALLE/CNPq.

Enfim, feitas as devidas considerações acerca do percurso metodológico, apresentamos a ressignificação da prática pedagógica das disciplinas de LP e LPI por meio da metodologia de PA associada à gamificação.

---

<sup>18</sup> <https://www.google.com/forms/about/>

#### 4 RESSIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

A partir da reflexão epistemológica – baseada em Piaget – e metodológica – PA associados à gamificação – considerando o problema e os objetivos de pesquisa, apresentamos o contexto e o delineamento das ações nas fases experimental e de aprimoramento. Assim, ressignificamos a prática pedagógica para a construção dos conhecimentos de programação, conformando a profícua relação entre teoria e prática, própria da pesquisa-ação.

A fase experimental teve início com a proposição e a efetivação das ações para a transformação da prática pedagógica. Em outras palavras, foi o momento em que a professora/pesquisadora agiu sobre o campo empírico, observou e produziu dados com os participantes, para a reflexão e a ressignificação, com a ação ampliada na segunda fase (aprimoramento).

Entretanto, com o contexto pandêmico provocado pela Covid-19, o mundo parou e novos desafios se apresentaram, a partir da necessidade de distanciamento social para conter o avanço do vírus. O viver cotidiano interrompeu seu curso habitual, modificando e ressignificando as formas de conviver em sociedade. As relações se transformaram pela necessidade de atravessamento das tecnologias digitais conectadas à internet, configurando, assim, outros espaços de convivência.

Para dar conta dessa nova realidade, instituições educacionais, educadores e educandos se mobilizaram e configuraram o espaço de aprendizagem por meio das tecnologias. A ação docente e discente foi reinventada e o espaço físico, localizado geograficamente, foi adaptado ao espaço digital virtual, articulado ao espaço da casa e do trabalho.

A partir da definição de espaço por Santos (1980) e de digital virtual por Lévy (2010), Backes (2015, p. 439) conceitua o espaço digital virtual como

[...] a configuração das relações estabelecidas por meio de TD. Assim, os espaços digitais virtuais se configuram por meio das TD que possibilitam a ação, relação, interação e compartilhamento das representações dos seres humanos; permitem criar espaços próprios e particulares de cada grupo social (pois os seres humanos estão em congruência com o meio); oferecem recursos que potencializam a coordenação das coordenações.

Nessa conjuntura, a fim de atender as necessidades de distanciamento social, os encontros presenciais planejados para esta investigação tiveram de ser adaptados para encontros on-line, mediados por interfaces digitais. Da mesma forma, as ações foram repensadas,

tencionando a interação entre os educandos, o protagonismo e a construção de conhecimento colaborativo e cooperativo, em congruência e por meio das tecnologias digitais.

Outra situação a ser considerada foi que o IFRS ficou sem a manutenção do calendário acadêmico a partir de março de 2020, mês em que os casos de Covid-19 começaram a aparecer de forma mais significativa no Brasil, sendo declarada a transmissão comunitária<sup>19</sup> do vírus pelo Ministério da Saúde (DOU, 2020). Com isso, as aulas no *campus* Porto Alegre foram interrompidas mediante resoluções que suspenderam, prorrogaram e, até mesmo, mantiveram a suspensão por tempo indeterminado (IFRS, 2020a; 2020b; 2020c; 2020d, 2020e).

Embora com o calendário suspenso, as aulas no IFRS foram retomadas no mês de setembro de 2020 com atividades pedagógicas não presenciais (APNP) mediadas por tecnologias digitais. Nessa modalidade, competia à coordenação e ao colegiado de cada curso decidir sobre a viabilidade na oferta dos componentes curriculares, considerando critérios técnicos e pedagógicos (IFRS, 2020g; 2020h). Em outras palavras, docentes e representantes discentes definiam a oferta de disciplinas por APNP nos seus respectivos cursos, de acordo com as particularidades dos conteúdos e a necessidade de carga horária.

As atividades pedagógicas não presenciais tiveram caráter optativo para os educandos e a escolha pela realização ou não dessas atividades não traria prejuízo algum para o histórico acadêmico e, tampouco, para o tempo de integralização de curso (IFRS, 2020e; 2020f; 2020j). Nessa modalidade, cabia ao educando a decisão pela matrícula nos componentes curriculares do curso, uma vez que eram consideradas atividades independentes do calendário normal e as disciplinas só constariam no histórico escolar caso fosse solicitado o aproveitamento.

Esse contexto implicou em reflexão, visto as tensões evidenciadas no processo educacional. De um lado, a falta de comprometimento dos educandos permeava o discurso dos professores. De outro, os educandos enfrentavam o problema da desigualdade de acesso à tecnologia e a falta de conexão à internet, ainda que o IFRS tenha lançado edital de auxílio inclusão digital (IFRS, 2020i) para tentar atenuar esses obstáculos e garantir a continuidade do vínculo acadêmico.

Desafios se manifestaram por todos os lados e, em meio às dificuldades, fizeram emergir questionamentos: Qual o comprometimento do IFRS com os educandos se não propôs ações efetivas para garantir a continuidade do calendário acadêmico? Qual o engajamento do professor na situação do educando? Qual a percepção do educando sobre o modelo APNP para se comprometer com a aprendizagem?

---

<sup>19</sup> Quando não é mais possível rastrear a origem da infecção.

Contudo, a intenção não era discutir o modelo APNP e, sim, observar e refletir sobre o complexo cenário que estava envolvendo a sociedade, em especial a instituição IFRS e, conseqüentemente, educandos e professores. Essa complexidade requeria pensamento coletivo e disposição para agirem juntos, em colaboração e cooperação, a fim de se adaptarem aos novos arranjos no processo de ensinar e de aprender e superarem os desafios, dado que ninguém estava preparado para a situação de excepcionalidade decorrente da pandemia da Covid-19.

Diante das circunstâncias expostas – pandemia, interrupção das aulas, suspensão do calendário acadêmico, desigualdade de acesso à tecnologia, falta de conexão – em que as mudanças não foram planejadas e, por essa razão, desenrolavam-se num cenário cheio de incertezas, a pergunta que persistia era: Até que ponto a situação de excepcionalidade e seus desdobramentos no ambiente educacional poderiam comprometer o andamento da pesquisa?

Por fim, em meio às dúvidas, optamos por postergar a aplicação da pesquisa e aguardar o retorno da manutenção do calendário acadêmico no IFRS.

Após a realização de dois ciclos de APNP, em maio de 2021, a instituição retomou o calendário acadêmico, ofertando as disciplinas do ponto onde havia parado no ano anterior (IFRS, 2021). A oferta de novas vagas foi apenas para as geradas pelo aproveitamento das APNP, ou seja, as vagas dos educandos que optaram por fazer as atividades pedagógicas não presenciais, foram aprovados, solicitaram o aproveitamento e avançaram para o segundo semestre.

Assim, foi dado início à produção dos dados da pesquisa.

#### *4.1 Primeira fase: experimental*

A primeira fase da metodologia de pesquisa-ação é denominada experimental e consiste num momento de reconhecimento, intencionando a compreensão dos problemas de aprendizagem e o aprimoramento da prática. Para tal fim, pensamos numa síntese das ações planejadas anteriormente ao período da pandemia (Apêndice D), adaptando<sup>20</sup> as atividades para o espaço digital virtual e atentando para a potência da intervenção, na ressignificação<sup>21</sup> da prática pedagógica para a construção do conhecimento de programação.

---

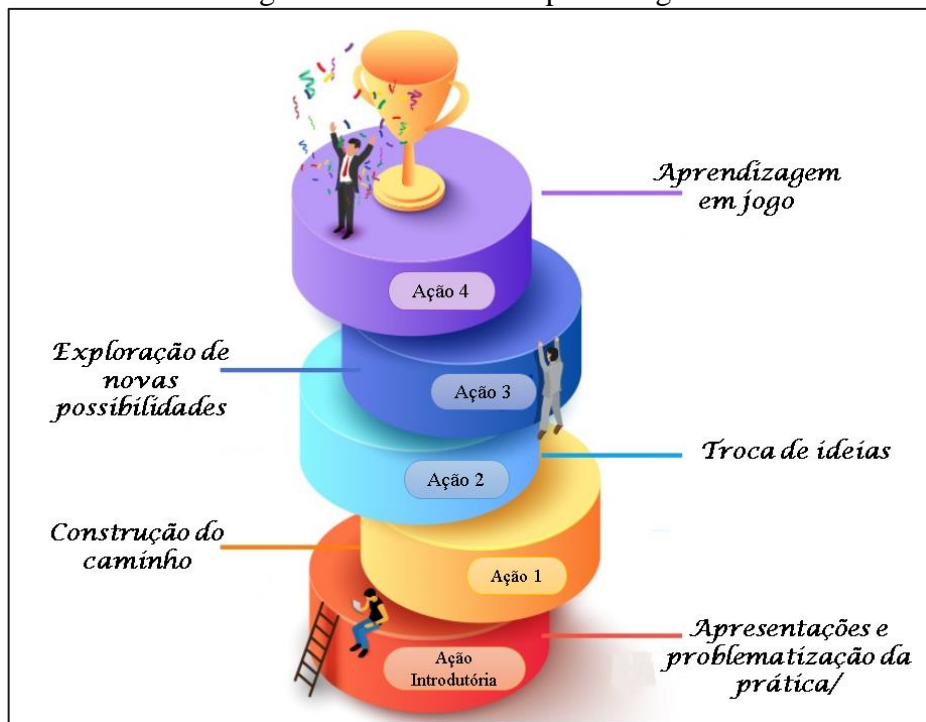
<sup>20</sup> A adaptação se dá em relação à congruência com o espaço que foi imposto pela necessidade de distanciamento social causada pelo vírus da Covid-19.

<sup>21</sup> A ressignificação da prática se dá na dimensão da pesquisa-ação, enquanto metodologia. Num primeiro momento, a partir de pesquisas e estudos, os quais resultaram no planejamento de ações que serão ressignificadas durante o experimento e, num segundo momento, a partir do aprimoramento da prática pedagógica aplicada anteriormente, dá-se uma nova ressignificação.

É importante destacar que não há prática dissociada da realidade, nem das circunstâncias que envolvem os sujeitos; logo, as atividades e as tecnologias propostas estavam sujeitas a alterações e transformações. Isso acontece em razão da participação dos educandos – protagonismo – no processo de ensino e de aprendizagem e, também, da mediação dos professores que, ao mesmo tempo que orientam, vão aprimorando a prática a partir da compreensão dos sentidos produzidos.

No primeiro semestre letivo de 2021, no mês de maio, realizou-se a fase experimental mediante cinco encontros on-line, sistematizados em ações que constituíam a jornada de aprendizagem.

Figura 16 – Jornada de aprendizagem



Fonte: Autoria própria (2022)

A jornada de aprendizagem exibiu o percurso para a construção dos PA, auxiliando na comunicação e proporcionando a interação entre professor, educando e conhecimento. À exceção da ação introdutória, as demais contaram com a síntese gamificada da ação, na qual desafios e missões eram apresentados, a fim de engajar o sujeito no seu processo de aprender, instigando-o a vencer etapas e concluir a jornada.



A ação introdutória ocorreu na primeira aula síncrona do semestre, por meio de videoconferência no Google Meet<sup>22</sup>, conforme será especificada a seguir.

## **AÇÃO INTRODUTÓRIA**

**Objetivo pedagógico:** Conhecer a história de vida dos educandos, articulada aos conhecimentos prévios sobre lógica de programação. Problematizar a prática pedagógica da disciplina de LP, com o intuito de sensibilizar em relação à necessidade de mudança no contexto de ensino e de aprendizagem de algoritmos. Observar os aspectos emergentes da interação, na tentativa de superar a problemática.

**Dinâmica:** Apresentação do professor de LP, da professora/pesquisadora e dos educandos, explorando a repetência, os conhecimentos mencionados, as experiências na área e a relação que estabelecem com o cotidiano. Provocações: Tem conhecimentos na área de lógica de programação? Ouviu falar de algoritmos? Teve dificuldades para compreender?; Estabelece alguma relação com o que vai ser estudado na disciplina?; Trabalha na área de programação?; Onde evidencia a programação no dia a dia?. Apresentação da disciplina de LP, do modo como vem sendo desenvolvida e dos resultados baseados em índices de aprovação e reprovação em anos anteriores (gráficos pág. 65).

**Produção de dados:** Apresentação dos educandos no *fórum*, registros no diário de campo e no *fórum* da disciplina; gravação de áudio e vídeo da aula; e mensagens via *chat*.

De acordo as características da pesquisa-ação, o primeiro encontro teve o intuito de fazer o diagnóstico dos problemas de aprendizagem e o reconhecimento do grupo, previstos tanto na fase experimental (1ª fase), quanto na de aprimoramento (2ª fase). Para isso, utilizamos dados da pesquisa de Noronha (2016), registros nos diários de campo do professor de LP e da professora/pesquisadora, mensagens no *fórum* da disciplina e as interações realizadas na primeira aula síncrona.

Além disso, o primeiro encontro também se constituiu numa tentativa de envolver os educandos com os complexos problemas de aprendizagem, evidenciados nos altos índices de reprovação da disciplina, a fim de despertar o interesse pela mudança na prática pedagógica.

Os quatro encontros seguintes realizaram-se próximos a metade do semestre, de forma contínua, um a cada semana. Tais encontros tiveram caráter de observação ao longo da jornada

---

<sup>22</sup> <https://meet.google.com>

de aprendizagem, junto aos objetivos traçados no plano de ensino da disciplina, levando em consideração a construção de conhecimentos (coletivo) e o processo de aprendizagem (individual) no desenvolvimento dos projetos.

Como os educandos já haviam se apropriado de conceitos básicos de algoritmos em aulas anteriores à intervenção, isso veio a contribuir com a realização das atividades no tempo planejado para cada ação. Desse modo, foi dado início à adaptação das atividades para o espaço digital virtual, a partir da ressignificação da prática pedagógica para a construção dos conhecimentos de lógica de programação, com as ações que seguem.

## **AÇÃO 1**

**Objetivo pedagógico:** Anunciar as concepções da metodologia de PA. Explorar a percepção individual dos educandos em relação à proposta de transformação na prática pedagógica. Destacar a recorrência de pensamentos sobre a mudança, a fim de confrontar as informações ao final da experimentação, propiciando a reflexão sobre o pensar (metacognição). Proporcionar uma experiência de ensino e de aprendizagem colaborativa e cooperativa, em que os educandos se perturbem e revelem múltiplas perspectivas sobre o conhecimento. Oportunizar a apropriação de diferentes ideias e pensamentos, para a construção de novos conhecimentos. Estabelecer relação entre o ambiente educacional e o cotidiano dos educandos, instigando o protagonismo e, assim, reencantando-os pelo processo educacional. Articular certezas provisórias e dúvidas temporárias, as quais perturbem e desequilibrem os educandos, movimentando a dinâmica do processo de aprendizagem na busca pelo reequilíbrio das estruturas cognitivas.

**Dinâmica:** Exposição da nova prática em que a construção do conhecimento se dá por meio de projetos para solucionar problemas do cotidiano. Para isso, é importante pensar em um problema complexo e desafiador, a partir de vivências e interesses. Os projetos são elaborados preferencialmente em grupos, possibilitando um ambiente de colaboração e de cooperação, mediante decisões heterárquicas. Para a socialização de conhecimentos construídos, as aprendizagens são compartilhadas em dois momentos no grande grupo: no primeiro momento, são apresentadas as ideias e o planejamento do projeto; no segundo, ocorre a troca de projetos entre os grupos para a experimentação. A avaliação acontece durante todo o processo, acompanhando o desenvolvimento e fornecendo retorno aos educandos (*feedback*).

Conversa com os educandos a partir dos seguintes questionamentos: Qual a expectativa de trabalhar com PA na disciplina de LP?; Como imaginam o desenvolvimento de algoritmos por meio de projetos?.

Formação de grupos mediante o diálogo com os educandos, a fim de chegar a um consenso sobre a forma pela qual gostariam de se organizar: A partir da definição da temática de pesquisa?; ou Gostariam de fazer grupos e, posteriormente, escolher a temática?.

Levantamento e definição das temáticas para nortear os projetos, de modo que os assuntos emergjam da realidade dos educandos, desafiando-os a pensar sobre problemas do cotidiano, os quais poderiam resolver ou melhorar com a programação.

Apresentação do *canvas* para dar início à ideação e à estruturação dos projetos.

Figura 17 – *Canvas* para a aprendizagem

<b>1. Problema - questão de investigação</b> Descrição breve do problema a ser solucionado	<b>4. Planejamento das atividades</b> Cronograma com as ações p resolver o problem	<b>5. Recursos</b> Meios para a efetivação do projeto
<b>2. Certezas Provisórias</b> O que sabemos?		
<b>3. Dúvidas Temporárias</b> O que precisamos saber?	<b>6.(Bônus)</b>	<b>7.(Bônus)</b>

Fonte: Autoria própria (2022)

Em relação aos quadros em branco no *canvas*, 6 e 7, com a descrição “bônus”, o grupo que identificasse a falta de algum campo relevante para o desenvolvimento do projeto, poderia complementar e ganhar um bônus, como: dicas, *feedbacks*, indicação de material de apoio ou,

ainda, pontuação extra. Contudo, nenhum grupo preencheu com informações significativas para a resolução do problema.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, organização dos grupos, temáticas elencadas, produções dos educandos no planejamento dos projetos, gravação de áudio e vídeo e mensagens via *chat*.

**Síntese gamificada da ação:** Jornada de aprendizagem: construção do caminho.

Quadro 8 – Jornada de aprendizagem: construção do caminho

INÍCIO		JORNADA DE APRENDIZAGEM: Construção do caminho					FIM
DESAFIO	Dar início ao PA	MISSÕES					PARABÉNS! Desafio cumprido!
		Qual problema vamos resolver com a programação?	O que sabemos sobre o problema?	O que precisamos saber?	Montar o cronograma com as atividades para resolver o problema	Que recursos vamos precisar?	
AÇÕES	Formar grupos/preencher o canvas <b>ou</b> Preencher o canvas/formar grupos	Preencher no canvas	Preencher no canvas	Preencher no canvas	Preencher no canvas	Criar apresentação	

Fonte: Autoria própria (2022)

Tendo em vista a natureza avaliativa das ações propostas na disciplina de LP, foi explicitado aos educandos que os professores acompanhariam os projetos, mediando e orientando o desenvolvimento por meio de *feedbacks*. Para isso, as interações se estabeleceram via e-mail, fórum de dúvidas no ambiente Moodle e grupo no *WhatsApp*<sup>23</sup>. A partir desses canais de comunicação, outros grupos paralelos também foram sendo criados pelos educandos, inserindo o professor.

## AÇÃO 2

**Objetivo pedagógico:** Compartilhar conhecimentos e aprendizagens para tensionar as ideias e os pensamentos, instigando a reflexão crítica no educando. Associar conhecimentos anteriores e saberes da vida cotidiana à novas informações que surgem no decorrer do desenvolvimento dos projetos.

<sup>23</sup> O *WhatsApp* é um aplicativo de mensagens instantâneas, envio de imagens, áudios, vídeos e documentos, além de fazer ligações com voz e vídeo por meio de conexão com a internet.

**Dinâmica:** Apresentação das ideias e do planejamento dos projetos para o grande grupo, a fim de receberem questionamentos, comentários e sugestões para a ampliação dos PA. Desenvolvimento dos projetos, a partir da mediação/orientação dos professores na tomada de consciência em relação aos conceitos implicados na resolução dos problemas, fazendo a relação conteúdo, conhecimento e cotidiano. Indicação de referências, fontes de pesquisa e apresentação de conceitos, conforme as dificuldades e as dúvidas emergem.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, produções dos educandos para expressar as aprendizagens, gravação de áudio e vídeo e mensagens via *chat*.

**Síntese gamificada da ação:** Jornada de aprendizagem: troca de ideias.

Quadro 9 – Jornada de aprendizagem: troca de ideias

<b>INÍCIO</b>		<b>JORNADA DE APRENDIZAGEM:</b> Troca de ideias			<b>FIM</b>
<b>DESAFIO</b>	Compartilhar o PA para a reflexão	<b>MISSÕES</b>			
		Compartilhar o projeto com os colegas	Como ajudar e contribuir com o projeto dos colegas?	Vamos ampliar o projeto a partir das contribuições?	
<b>AÇÕES</b>		Apresentação do Canvas para o grande grupo	Interagir, questionar e comentar os projetos	Revisar a construção do projeto e dar início codificação em Português Estruturado	<b>PARABÉNS!</b> Desafio cumprido!

Fonte: Autoria própria (2022)

Nessa etapa da jornada, os educandos definiram os projetos e estabeleceram os grupos: 1 (um) grupo com 3 (três) componentes, 2 (dois) grupos com 2 (dois) e o restante, 4 (quatro) alunos, preferiram fazer individualmente, totalizando o desenvolvimento de 7 (sete) PA. Vale ressaltar que, no diário da disciplina de LP, constavam 23 (vinte e três) educandos matriculados, mas no momento da aplicação da pesquisa (meio do semestre), somente 15 (quinze) estavam frequentando as aulas.

Devido a certa resistência apresentada por parte de alguns educandos, em relação à transformação na prática pedagógica, os elementos dos games que, num primeiro momento foram pensados para serem introduzidos na Ação 2, passaram para a ação seguinte. Dessa forma, nas duas primeiras semanas, os esforços foram concentrados no planejamento e na codificação dos projetos.

### AÇÃO 3

**Objetivo pedagógico:** Articular tecnologias e outros conhecimentos, estabelecendo relação com elementos presentes nos games. Potencializar o processo de ensino e de aprendizagem por meio da gamificação, envolvendo e engajando os educandos no desenvolvimento dos projetos.

**Dinâmica:** Associação de elementos dos games (mecânica, estética e pensamento dos jogos) aos projetos a partir da representação de conhecimentos mediante regras, narrativas, *feedback*, níveis, recompensas entre outros. Provocação: ‘Como transformar o projeto num jogo que possa ser compartilhado e solucionado pelos colegas?’

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, produções dos educandos no desenvolvimento dos projetos, gravação de áudio e vídeo e mensagens via *chat*.

**Síntese gamificada da ação:** Jornada de aprendizagem: exploração de novas possibilidades.

Quadro 10 – Jornada de aprendizagem: exploração de novas possibilidades

<b>INÍCIO</b>		<b>JORNADA DE APRENDIZAGEM:</b> Exploração de novas possibilidades			<b>FIM</b>
<b>DESAFIO</b>	Adaptar o projeto para uma atividade	<b>MISSÃO</b>	<b>PISTAS/DICAS</b>		<b>PARABÊNS!</b> Desafio cumprido!
		Vamos transformar o algoritmo em uma atividade/exercício?	Ler sobre “Estratégias de Engajamento em Atividades”	Pesquisar sobre atividades desenvolvidas com PowerPoint, Google Forms e Kahoot	
<b>AÇÕES</b>		Estruturar o algoritmo de forma que possa ser resolvido pelos colegas	Acessar material disponível no Moodle	Explorar vídeos com tutoriais no site Youtube	

Fonte: Autoria própria (2022)

Atentando ao curto espaço de tempo destinado ao desenvolvimento dos PA nessa fase da pesquisa e, ainda, ao reposicionamento da gamificação para a Ação 3, optamos por utilizar a expressão “atividade/exercício” ao invés de “atividade gamificada” e apresentar os elementos dos games como “estratégias de engajamento em atividades”. Como os educandos do curso de informática têm aproximação com o meio tecnológico, a troca de expressões se deu por temor que considerassem a tarefa complicada, associando a jogos eletrônicos, com complexas estruturas gráficas.

## AÇÃO 4

**Objetivo pedagógico:** Experienciar a construção do conhecimento dos outros grupos para ampliar aprendizagens a partir da produção dos colegas e, assim, repensar o seu modo de pensar (metacognição). Proporcionar o intercâmbio de experiências para tomar consciência sobre o que foi aprendido, avaliar e ser avaliado, destacando os pontos fortes, bem como, os pontos a serem melhorados.

Analisar as mudanças em relação à percepção sobre a prática pedagógica na disciplina, para verificar o que os educandos identificam como potencialidades para a aprendizagem, levando-os a pensar o que mudou em relação às percepções iniciais, o que aprenderam e como aprenderam, ou seja, levando-os a conhecer como se conhece (metacognição).

**Dinâmica:** Compartilhamento de projetos entre grupos para a validação das aprendizagens, resolvendo os desafios construídos pelos colegas, questionando e propondo mudanças para o projeto mediante *feedback*, com roteiro pré-definido, elaborado pelo grupo. Elaboração de *feedback* avaliativo pelos professores.

Conversa com os educandos sobre: Como foi a experiência de trabalhar com PA associados a elementos dos games na prática pedagógica da disciplina de LP?.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, produção das atividades realizadas pelos educandos, *feedbacks*, gravação de áudio e vídeo e mensagens via *chat*.

**Síntese gamificada da ação:** Jornada de aprendizagem: aprendizagem em jogo.

Quadro 11 – Jornada de aprendizagem: aprendizagem em jogo

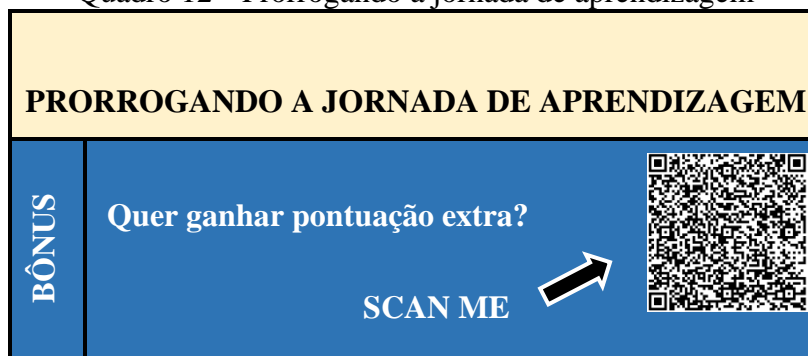
<b>INÍCIO</b>		<b>JORNADA DE APRENDIZAGEM:</b> Aprendizagem em jogo			<b>FIM</b>
<b>DESAFIO</b>	Experienciar aprendizagens	<b>MISSÕES</b>			
		Vamos resolver a atividade/exercício proposto pelo colega?	Como foi a experiência com o projeto dos colegas?	Vamos refletir sobre as aprendizagens com os projetos dos colegas?	
<b>AÇÕES</b>		Trocar de projeto com os colegas	Elaborar <i>feedback</i> com análises e comentários sobre cada projeto	Refletir sobre a sua jornada de aprendizagem, fazendo relação com o projeto dos colegas	<b>PARABÉNS!!</b> Você cumpriu todos os desafios e venceu a jornada!!

Fonte: Autoria própria (2022)

Na Ação 4, cada grupo ou educando (no caso de ter realizado o PA individualmente) recebeu 3 (três) projetos diferentes desenvolvidos por colegas para resolver e avaliar, mediante *feedback* guiado (Apêndice F). Posteriormente, esses *feedbacks* foram encaminhados aos respectivos autores dos projetos, juntamente ao *feedback* elaborado pelos professores (Apêndice G).

Realizadas as missões e cumpridos os desafios, os PA eram finalizados e os educandos venciam a jornada. Entretanto, a fim de instigar a continuidade dos projetos, foi proposta a prorrogação da jornada de aprendizagem com um bônus, oferecendo pontuação extra para ampliarem seus projetos. A ideia era refletir sobre a experiência com a resolução e avaliação dos trabalhos dos colegas e, também, sobre os *feedbacks* recebidos para avançar nos projetos.

Quadro 12 – Prorrogando a jornada de aprendizagem



Fonte: Autoria própria (2022)

Ao escanear o QR Code<sup>24</sup>, uma mensagem aparecia convidando o educando à prorrogação da jornada de aprendizagem com informações sobre o prazo de envio do projeto ampliado e a pontuação. Embora alguns educandos tenham demonstrado interesse em realizar a atividade e obter pontuação extra, não o fizeram. A justificativa foi a falta de tempo para se dedicar ao aprimoramento do projeto, devido ao acúmulo de atividades e avaliações em outros componentes curriculares do curso.

Assim, concluímos a primeira fase da pesquisa-ação. Os educandos realizaram a jornada de aprendizagem a partir das mais variadas temáticas: de cunho social (Ajudante do Dia; Help Project), de preservação da vida (Rotina Fácil; Saúde em Dia), entre outras (Auxílio a Perícia Computacional; Building the Setup; Loja de Tecidos).

<sup>24</sup> QR Code ou Quick Response é uma versão bidimensional do código de barras. Pode ser escaneado usando um telefone celular com câmera e convertido em um texto, URL, número de telefone, localização georreferenciada, e-mail, entre outros.



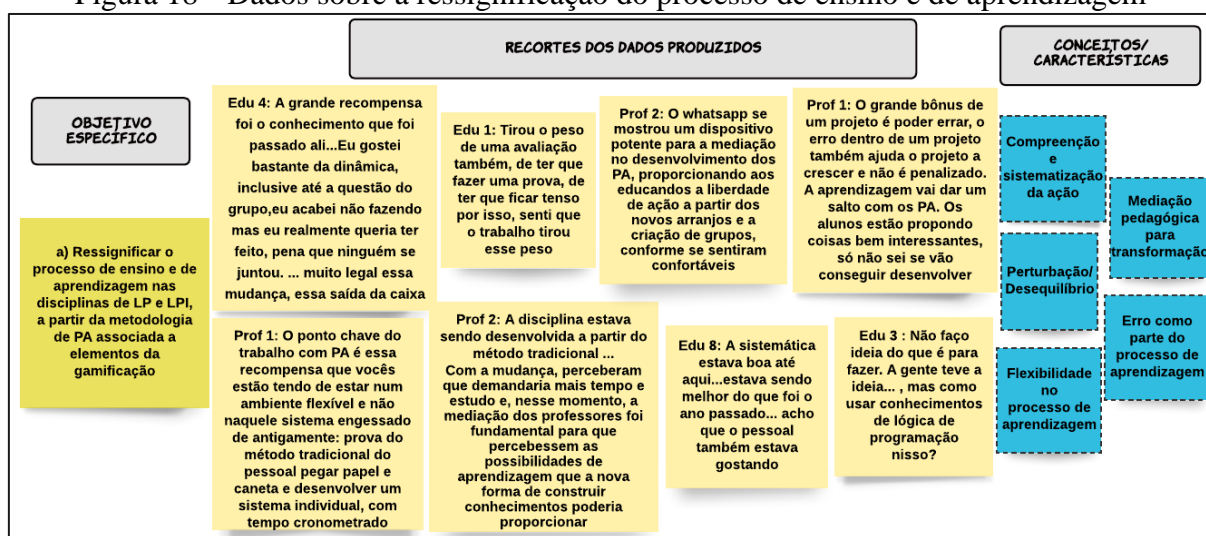
A fim de refletir e ampliar as ações, no sentido da ressignificação da prática pedagógica para a construção dos conhecimentos de programação na segunda fase, foi dado início a avaliação dos dados, atentando para as potencialidades e as limitações da prática aplicada.

Para tanto, foram selecionados recortes dos dados produzidos no diário de campo dos professores, nas falas e reflexões dos educandos, nas interações por meio de mensagens no *chat* das aulas síncronas, no *fórum* da disciplina e no grupo de dúvidas do *WhatsApp*, a partir dos objetivos pedagógicos que fundamentaram cada ação realizada na jornada de aprendizagem.

O próximo passo se deu na articulação dos recortes selecionados com os objetivos geral e específicos da pesquisa e com as características de conceitos desenvolvidos no referencial teórico. Essas articulações são expostas na íntegra no Apêndice E.

A partir dessa reflexão, apresentamos as inferências sobre os dados sistematizados e separadas de acordo com o objetivo específico correspondente. Vale destacar que, embora alguns recortes estivessem relacionados a mais de um objetivo, foram pontuados em apenas um deles.

Figura 18 – Dados sobre a ressignificação do processo de ensino e de aprendizagem



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

O primeiro objetivo se referia à ressignificação do processo de ensino e de aprendizagem que, na fase experimental, aconteceu somente na disciplina de LP, por se tratar de um experimento adaptado para o meio on-line, em congruência com a necessidade de distanciamento social exigido na pandemia da COVID-19.

Nesses recortes foi possível perceber a relevância da mediação pedagógica na realização da prática ressignificada, destacando pontos importantes da transformação para o processo de

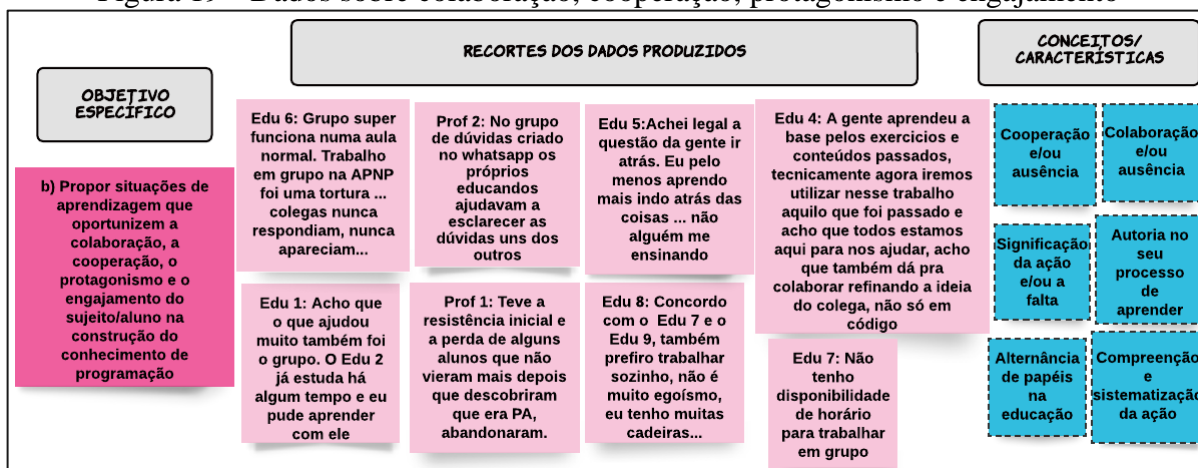
aprendizagem e identificando, bem como apropriando-se da tecnologia, a partir da sua potência nas relações e interações entre os sujeitos envolvidos.

A tomada de consciência dos educandos em relação à importância da mudança metodológica no contexto da disciplina de LP foi evidente. Paradoxalmente, nessa complexidade que envolveu as relações de ensino e de aprendizagem, também verificamos a inquietação do educando em relação à mais uma mudança na prática pedagógica. Na sua visão, tanto ele quanto os colegas estavam aprendendo da forma como os conhecimentos estavam sendo trabalhados anteriormente.

É importante considerar que toda mudança está sujeita a comparações entre a situação conhecida – na qual as circunstâncias já foram adaptadas – e a nova situação – a qual perturba. Essa dinâmica movimentou o processo de aprendizagem e aconteceu entre sucessivos desequilíbrios e reequilibrações. Por consequência, observamos o estranhamento do educando no momento da articulação dos conhecimentos com as ideias do projeto, uma vez que manifestou não saber o que era para fazer.

Dentro desse contexto, o papel de mediação/orientação do professor, na busca pela superação das perturbações, foi essencial para auxiliar o educando a avançar no seu processo de aprender.

Figura 19 – Dados sobre colaboração, cooperação, protagonismo e engajamento



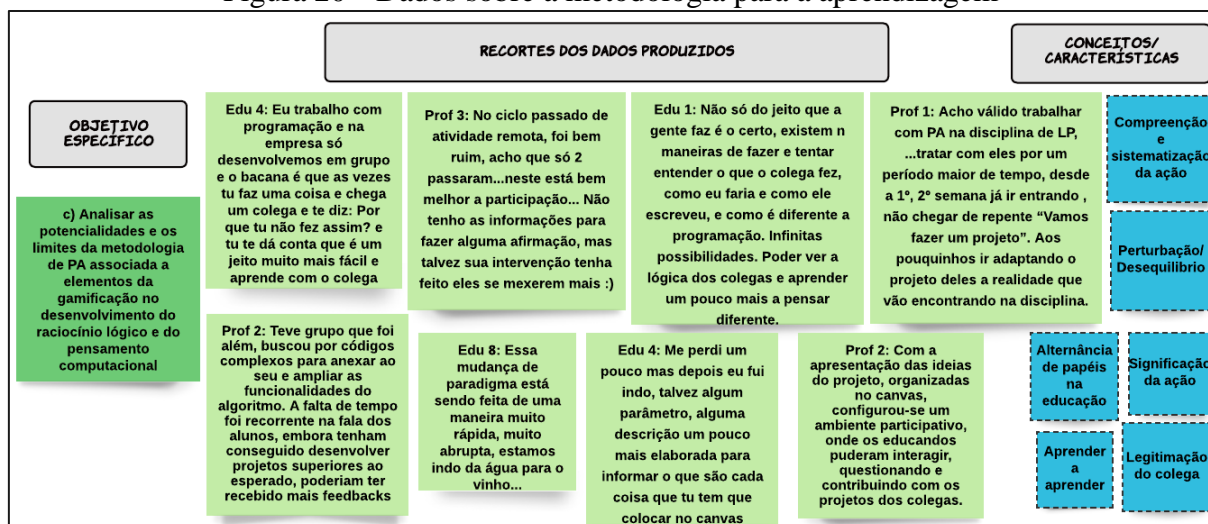
Fonte: Dados da pesquisa (2022)

O segundo objetivo específico enfatizava a criação de situações de aprendizagem em que houvesse colaboração, cooperação, protagonismo e engajamento. Nessa perspectiva, constatamos que o educando auxiliou o colega, trabalhou junto para o mesmo fim, participou ativamente da construção dos conhecimentos, aprendeu com o outro, assim como compreendeu

o seu papel no ambiente educacional, reconhecendo-se como alguém que além de aprender, também poderia ensinar (alternância de papéis na educação).

No entanto, evidenciamos momentos de falta de sentido para a aprendizagem, pois nem todos os educandos encontraram significado para o conhecimento ao longo do processo e, por isso não se sensibilizaram de modo a contribuir e realizar ações com o outro.

Figura 20 – Dados sobre a metodologia para a aprendizagem



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Como potencialidades da metodologia de PA associada aos elementos dos games para a aprendizagem, observamos:

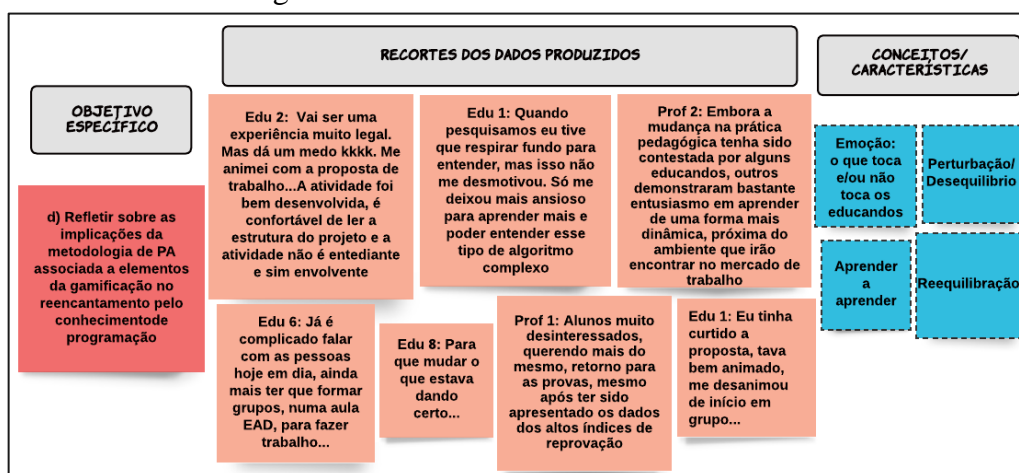
- A articulação da realidade do educando com o ambiente educacional ao aproximar suas vivências profissionais e cotidianas ao contexto da sala de aula, dando significado aos conhecimentos;
- A exploração de conhecimentos para além dos planejados na disciplina de LP, a fim de avançar na temática do projeto, pesquisando conhecimentos complexos que seriam tratados mais adiante ou em semestres seguintes do curso;
- A legitimação do outro, com o reconhecimento do colega como alguém com quem se pode aprender, mediante as interações nas atividades;
- A compreensão e sistematização da ação no aprender a aprender, com as infinitas possibilidades que a metodologia propicia (abstração reflexionante e o processo metacognitivo).

Embora a intervenção para a ressignificação tenha ocorrido somente na disciplina de LP, o professor da disciplina de LPI (PR3), observou igualmente melhoras nos índices de aprovação da disciplina, em relação ao semestre anterior.

Quanto aos limites apontados, estão relacionados:

- Ao curto espaço de tempo no desenvolvimento dos PA, fazendo com que a transformação na prática pedagógica acontecesse de maneira intensa e isso foi percebido pelos educandos;
- À necessidade de aprimoramento do *canvas*, a partir de descrições mais elaboradas em cada campo, para auxiliar na organização das ideias e no planejamento dos projetos;
- À perturbação em relação à mudança na abordagem de ensino e de aprendizagem que provocou desequilíbrios – rejeição inicial à metodologia – e fez com que os educandos necessitassem se apropriar da nova dinâmica da sala de aula empregando, por vezes, abstrações empíricas. Nesse sentido, consideramos a história de construção de conhecimentos do educando pelo método tradicional de ensino, o qual vivenciou até chegar ao ensino superior.

Figura 21 – Dados sobre o reencantamento



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

O quarto e último objetivo era um convite à reflexão sobre as implicações da metodologia no reencantamento pelo conhecimento de programação. Nesses recortes, foi possível constatar emoções de diferentes naturezas, que tocaram e sensibilizaram os educandos, tanto no sentido do estranhamento, quanto no da afetividade e do envolvimento com o processo de aprendizagem, a partir das relações que estabeleceram.

Percebemos o reencantamento do educando na construção dos conhecimentos de LP, a partir do trabalho com PA associados à gamificação, quando revelou suas impressões em relação à forma como a atividade foi desenvolvida e os sentimentos que produziu. Assim como a perturbação e o desequilíbrio na construção de novos conhecimentos e a reequilibração perante o processo.

Por outro lado, percebemos também o descontentamento com a metodologia em relação à mudança na prática pedagógica e a proposição do trabalho em grupo no espaço digital virtual.

Em síntese, a fim de aprimorar e ressignificar a prática pedagógica para a segunda fase, nossa atenção foi direcionada para:

- a) A ampliação do tempo entre as ações da jornada de aprendizagem, de modo que os educandos conseguissem explorar a potência de cada desafio e suas missões na construção dos conhecimentos de programação;
- b) A revisão do *canvas* para elaborar melhor as descrições dos campos e acrescentar outros que instigassem o pensamento computacional;
- c) Sobre o termo gamificação, acreditamos que a preocupação não fez sentido, uma vez que os educandos demonstraram proximidade e habilidade no emprego dos elementos dos games na atividade/exercício;
- d) Embora o *WhatsApp* tenha se mostrado um dispositivo potente para a comunicação, a partir da mediação/orientação dos professores, é importante buscar outras formas de interação e compartilhamento das aprendizagens e, assim, tentar acompanhar de forma mais individualizada os projetos;
- e) Investir na sensibilização dos educandos em relação ao trabalho coletivo entre educando e colega e entre educando e professores no desenvolvimento dos PA;
- f) Proporcionar outros momentos de compartilhamento dos projetos, a fim de valorizar as aprendizagens no decorrer da jornada, conforme demanda dos próprios educandos.

Por fim, toda novidade produz sentimentos que precisam ser assimilados, acomodados e adaptados à realidade. Nesse caso específico, com a adaptação das ações da pesquisa para o espaço digital virtual, em congruência com as tecnologias, a metodologia de PA associada à gamificação representou uma mudança metodológica possível e apropriada para potencializar a construção dos conhecimentos na disciplina de LP.

A metodologia proporcionou a relação do contexto acadêmico com o contexto social e profissional dos educandos, articulando demandas e interesses aos conteúdos curriculares. Embora seja uma metodologia desafiadora, que instiga a capacidade cognitiva, não foram

evidenciados prejuízos significativos para o desenvolvimento dos PA no espaço digital virtual, contrariando o receio que tínhamos inicialmente.

Esse primeiro olhar, permitiu-nos considerar um elemento importante manifestado no processo de aprendizagem, o qual identificamos como uma unidade temática emergente:

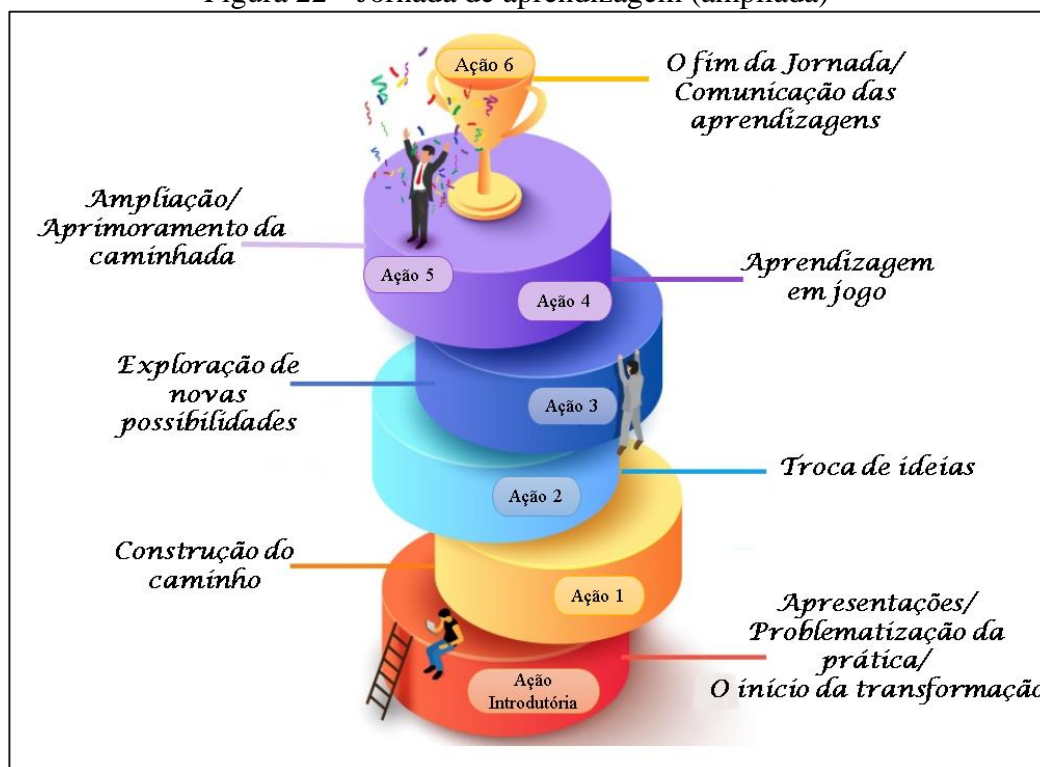
- **Mediação Pedagógica para a transformação:** da prática, na adaptação das ações a partir das interações estabelecidas para a aprendizagem; do educando, na adaptação de novas situações para construir conhecimentos, seja pela ressignificação da prática como possibilitadora da aprendizagem, seja pela superação das dificuldades para a aprendizagem, advindas da necessidade de distanciamento social.

#### *4.2 Segunda fase: aprimoramento*

Com início no mês de setembro de 2021, a fase de aprimoramento se deu na perspectiva de aperfeiçoar as ações empregadas na fase anterior, atentando aos sinais e as proposições dos educandos. Dessa forma, podendo ser aprimorada e ampliada a partir das descobertas e construções junto aos educandos. Isso aconteceu a partir da ação, investigação e avaliação, com a prática ampliada para a ressignificação do ensinar e do aprender nas disciplinas de LP e LPI.

Para tal fim, a jornada de aprendizagem que antes possuía 5 (cinco) ações – introdutória e mais 4 (quatro) – nessa fase, incluiu mais 2 (duas), totalizando 7 (sete) ações – introdutória e mais 6 (seis) – realizadas no decorrer de todo o semestre. Dessa maneira, com a ampliação do espaço temporal, foi possível repensar e planejar melhor os intervalos entre cada ação, considerando a complexidade dos desafios e das missões propostas.

Figura 22 – Jornada de aprendizagem (ampliada)



Fonte: Autoria própria (2022)

A **AÇÃO INTRODUTÓRIA**, além de contar com o objetivo pedagógico, a dinâmica e a produção de dados planejados para a fase experimental, incluiu, nessa fase, uma introdução à metodologia de PA. O intuito foi anunciar aos educandos, desde o primeiro encontro, a construção dos conhecimentos por meio de projetos para resolver problemas, levando-os à reflexão com os seguintes questionamentos: Qual problema podemos resolver ou melhorar com a programação?; ou O que gostariam de entender a partir da programação?.





Tendo como base a problemática, foi solicitado que expressassem suas ideias no *fórum* da disciplina ou no grupo do *WhatsApp* para dar início às interações, expondo seus interesses, conhecendo os dos colegas e, assim, despertando conexões e afinidades cotidianas para a constituição dos grupos.

Uma vez que a metodologia de PA já havia sido anunciada na ação introdutória, na **AÇÃO 1**, as concepções da metodologia foram detalhadas, ressaltando a construção dos conhecimentos de maneira colaborativa e cooperativa que a metodologia propicia. Assim como instigando a resolução de problemas reais (cotidianos) e chamando a realidade de cada educando para o contexto da disciplina.



A partir da necessidade de revisão do *Canvas*, apontada na fase experimental da pesquisa, campos foram excluídos e novos foram inseridos, com descrições mais elaboradas e acompanhadas de exemplos, conforme a Figura 23.

Figura 23 – *Canvas* para a aprendizagem (ampliado)

<p><b>1. PROBLEMA - questão de investigação</b> </p> <p>Descrição breve do problema a ser solucionado</p>	<p><b>4. PLANEJAMENTO</b> </p> <p><b>Entrada de dados:</b> (informações que o algoritmo vai precisar, o que o usuário precisa informar)</p> <p>cartão senha valor</p>	<p><b>5. ALGORITMO NATURAL</b> </p> <p>Passo a passo para resolver o problema. Exemplo: Saque no caixa eletrônico</p> <p>Ir até o caixa eletrônico; Colocar o cartão; Escolher a opção; Digitar o valor; Digitar a senha; Se o saldo for maior ou igual ao valor solicitado, então sacar dinheiro; Senão, mostrar mensagem de "Saldo insuficiente"; Retirar o cartão;</p>
<p><b>2. CERTEZAS PROVISÓRIAS</b> </p> <p>O que sabemos sobre o problema?</p>	<p><b>Processamento de dados:</b> (o que o algoritmo precisa fazer, o que precisa calcular)</p> <p>Confirmar a senha Testar se valor é menor ou igual ao saldo</p>	
<p><b>3. DÚVIDAS TEMPORÁRIAS</b> </p> <p>O que precisamos saber/pesquisar?</p>	<p><b>Saída de Dados:</b> (qual a informação que o algoritmo deverá apresentar/gerar)</p> <p>Saque (R\$) ou Mensagem de erro</p>	

Fonte: Autoria própria (2022)

Por consequência dos aprimoramentos e ampliações no *Canvas*, a jornada de aprendizagem intitulada “Construção do caminho” teve suas missões modificadas e complementadas de acordo com o *Canvas*.

Quadro 13 – Jornada de aprendizagem: construção do caminho (ampliada)

<b>INÍCIO</b>		<b>JORNADA DE APRENDIZAGEM:</b> Construção do caminho					<b>FIM</b>
<b>DESAFIO</b> Iniciar o PA		<b>MISSÕES</b>					<b>PARABÉNS!</b> Desafio cumprido!
		Qual problema vamos resolver com a programação?	O que sabemos sobre o problema?	O que precisamos saber?	Vamos planejar a solução?	Quais os passos para resolver o problema?	





A próxima etapa da jornada de aprendizagem foi a “Exploração de novas possibilidades” com a **AÇÃO 3**. Para tal fim, foram mantidos o objetivo pedagógico, a dinâmica e a produção de dados. Em relação à síntese gamificada da ação, passou a tratar os elementos dos games de forma explícita, já que na fase experimental os educandos demonstraram proximidade com o assunto. Da mesma forma, as pistas/dicas também foram complementadas, conforme os *softwares* que foram utilizados pelos educandos na fase anterior.

Quadro 14 – Jornada de aprendizagem: exploração de novas possibilidades (ampliada)

<b>INÍCIO</b>		<b>JORNADA DE APRENDIZAGEM:</b> Exploração de novas possibilidades			<b>FIM</b>
<b>DESAFIO</b>	Adaptar o PA para atividade gamificada	<b>MISSÃO</b>	<b>PISTAS/DICAS</b>		
		Vamos transformar o algoritmo em uma atividade gamificada?	Ler sobre “Gamificação na educação”	Pesquisar sobre atividades com PowerPoint, Google Forms, Kahoot, Quizizz, Wordwall	
<b>AÇÕES</b>		Elaborar exercício, a partir do algoritmo, para ser resolvido pelos colegas, utilizando os elementos presentes nos games	Acessar material disponível no Moodle e/ou pesquisar na internet sobre o assunto	Explorar vídeos e tutoriais sobre o desenvolvimento de atividades com as plataformas e/ou pesquisar outras.	<b>PARABÉNS!</b> Desafio cumprido!

Fonte: Autoria própria (2022)

A **AÇÃO 4**, “Aprendizagem em jogo”, compreendeu o mesmo objetivo pedagógico da primeira fase. Porém, na dinâmica, da produção de dados e da síntese gamificada da ação foi suprimida a parte referente à finalização da jornada que, na fase experimental, ocorria nessa ação.

A partir desse momento, os PA passaram a ser desenvolvidos nas duas disciplinas, LP e LPI, com a inclusão da **AÇÃO 5**, “Ampliação/Aprimoramento da caminhada” e da **AÇÃO 6**, “O fim da jornada/Comunicação das aprendizagens”.

## **AÇÃO 5**

**Objetivo pedagógico:** Estabelecer relação entre os conhecimentos das disciplinas de LP e LPI, a partir da proposição dos educandos – no caso de encontrarem significado para a associação de conhecimentos – ou da proposição da professora/pesquisadora, a fim de identificar a complementariedade que há entre os conceitos de LP e LPI. Ampliar e

aprimorar o PA por meio das novas possibilidades com a Linguagem C, das reflexões sobre as aprendizagens com os projetos dos colegas e dos *feedbacks* recebidos.

**Dinâmica:** Chamamento para a associação de conteúdos das disciplinas de LP e LPI, relacionando conceitos de algoritmos com a linguagem C, para avançar no desenvolvimento dos projetos. Entrega dos *feedbacks* com as considerações dos colegas e avaliação dos professores.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, *feedbacks* e produções dos educandos.

**Síntese gamificada da ação:** Ampliação/Aprimoramento da caminhada.

Quadro 15 – Jornada de aprendizagem: ampliação/aprimoramento da caminhada

<b>INÍCIO</b>		<b>JORNADA DE APRENDIZAGEM:</b> Ampliação/Aprimoramento da caminhada		<b>FIM</b>
<b>DESAFIO</b>	Explorar a Linguagem C no PA	<b>MISSÕES</b>		<b>PARABÉNS!!!</b> Desafio cumprido!
		Vamos refletir sobre os <i>feedbacks</i> ?	Vamos avançar no desenvolvimento do PA?	
<b>AÇÕES</b>		Aprimorar o PA no Visualg a partir das considerações dos colegas e dos professores	Ampliar o PA por meio das novas possibilidades com a Linguagem C em LPI e em LP, por meio dos novos conhecimentos desenvolvidos	

Fonte: Autoria própria (2022)

## ACÇÃO 6

**Objetivo pedagógico:** Refletir sobre as aprendizagens no decorrer da jornada. Identificar aspectos da prática que potencializaram essas aprendizagens e os que não potencializaram, para conhecer como se conhece (metacognição). Atribuir significado para a associação de conhecimentos entre as disciplinas.

**Dinâmica:** Gravação de vídeo individual com apresentação e explicação sobre o projeto desenvolvido. Elaboração de *feedback* dos projetos dos colegas e diálogos no espaço da sala de aula, para instigar os educandos a fazerem um exercício crítico e reflexivo, acerca das suas aprendizagens com a metodologia e, assim, ajudar a pensar as próximas práticas. Conclusão do *feedback* avaliativo pelos professores.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, projetos finalizados e vídeos (produções dos educandos), *feedbacks* dos educandos e professores.

**Síntese gamificada da ação:** O fim da jornada/Comunicação das aprendizagens.

Quadro 16 – Jornada de aprendizagem: o fim da jornada/comunicação das aprendizagens

<b>INÍCIO</b>		<b>JORNADA DE APRENDIZAGEM:</b> O fim da jornada/ Comunicação das aprendizagens				<b>FIM</b>
<b>DESAFIO</b>	Revelar as aprendizagens	<b>MISSÕES</b>				<b>PARABÉNS!!!</b> Você cumpriu todos os desafios e venceu a jornada!!!
		Finalizar o PA	Criar apresentação do PA (individual)	Refletir sobre o trabalho com PA associados à gamificação na construção do conhecimento de programação?	Como foi a experiência com os PA dos colegas?	
<b>AÇÕES</b>		Enviar a versão final do código	Gravar vídeo explicativo sobre o projeto	Diálogo entre educandos e professores	Elaborar <i>feedback</i> com análises e comentários	

Fonte: Autoria própria (2022)

Na apresentação em vídeo, os educandos revelaram o que aprenderam até aquele momento, isto é, os conceitos de programação apropriados durante a construção do PA. Na experiência com os *feedbacks* dos projetos dos colegas, refletiram e aprenderam com o modo de construção do conhecimento do outro.

A partir desse ponto, a avaliação dos professores também foi concluída, perpassando pelo acompanhamento das etapas no desenvolvimento dos projetos, as quais envolviam desde: a problematização das ideias; a pesquisa pelo conhecimento articulado à realidade; as interações no grupo e no grande grupo (seja na socialização dos projetos ou na exposição dos pensamentos, opiniões e impressões sobre as aprendizagens); as avaliações dos projetos (elaboração de *feedbacks* para os colegas e recebimento para a ampliação do PA); e por fim, o projeto em si, isto é, a materialização da trajetória de construção e reconstrução dos conhecimentos, resultantes das perturbações que desequilibraram e provocaram sucessivos reequilíbrios no processo de aprendizagem.

## 5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Considerando a natureza aprimoradora da metodologia de pesquisa-ação para modificar a realidade das disciplinas de LP e LPI, agindo e interferindo na prática pedagógica junto aos educandos, sem deixar de levar em consideração as transformações sociais que acarretaram novas necessidades educacionais, deu-se a produção dos dados da pesquisa.

Os dados produzidos foram organizados e preparados para a análise e reflexão sobre: as ações que potencializaram a prática pedagógica para a construção do conhecimento de programação, as ações que não potencializaram e como essa potência se deu na prática. Dessa maneira, foi possível compreender e aprimorar o processo de ensino e de aprendizagem nas disciplinas em questão.

De acordo com Minayo *et al.* (2002, p. 68),

Há autores que entendem a "análise" como descrição dos dados e a "interpretação" como articulação dessa descrição com conhecimentos mais amplos e que extrapolam os dados específicos da pesquisa. Outros autores já compreendem a "análise" num sentido mais amplo, abrangendo a "interpretação". Somos partidários desse posicionamento por acreditarmos que a análise e a interpretação estão contidas no mesmo movimento: o de olhar atentamente para os dados da pesquisa.

Dada a importância do olhar atento e, ao mesmo tempo, sensível ao que vem do outro, articulamos os objetivos da pesquisa ao cenário em discussão, de modo a construir as inferências e as interpretações sobre os dados produzidos num contexto dinâmico e criativo.

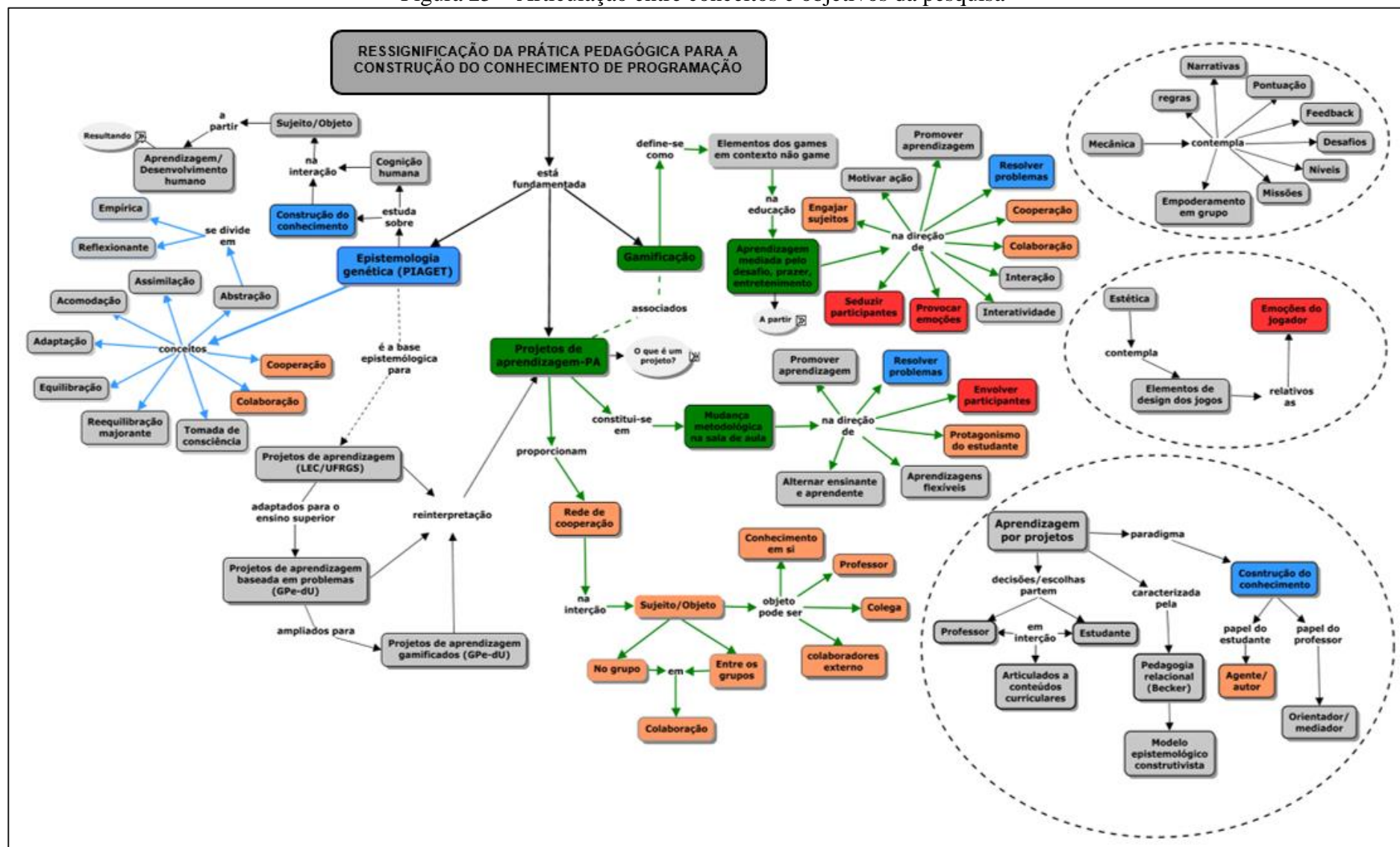
A pesquisa teve como objetivo geral: Compreender como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de aprendizagem das disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre. E, como objetivos específicos:

- a) Ressignificar o processo de ensino e de aprendizagem nas disciplinas de LP e LPI, a partir da metodologia de PA associada à gamificação;
- b) Propor situações de aprendizagem que oportunizem a colaboração, a cooperação, o protagonismo e o engajamento do educando na construção do conhecimento de programação;
- c) Analisar as potencialidades e os limites da metodologia de PA associada à gamificação no desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento computacional;

- d) Refletir sobre as implicações da metodologia de PA associada à gamificação no reencantamento pelo conhecimento de programação.

A fim de assegurar o rigor científico na análise dos dados e alcançar os objetivos pretendidos, retomamos o referencial teórico, Figura 25, num repensar sobre os principais conceitos desenvolvidos e as suas articulações com os objetivos da pesquisa, realçadas por cores.

Figura 25 – Articulação entre conceitos e objetivos da pesquisa



As relações entre conceitos e objetivos destacadas por cores, não se traduzem em novos conhecimentos, uma vez que já foram amplamente discutidos. Entretanto, a sistematização possibilitou um olhar mais profundo, marcado por percepções, fazendo emergir significados para as análises a partir da metodologia de PA associados à gamificação do processo de aprendizagem e do conhecimento de programação.

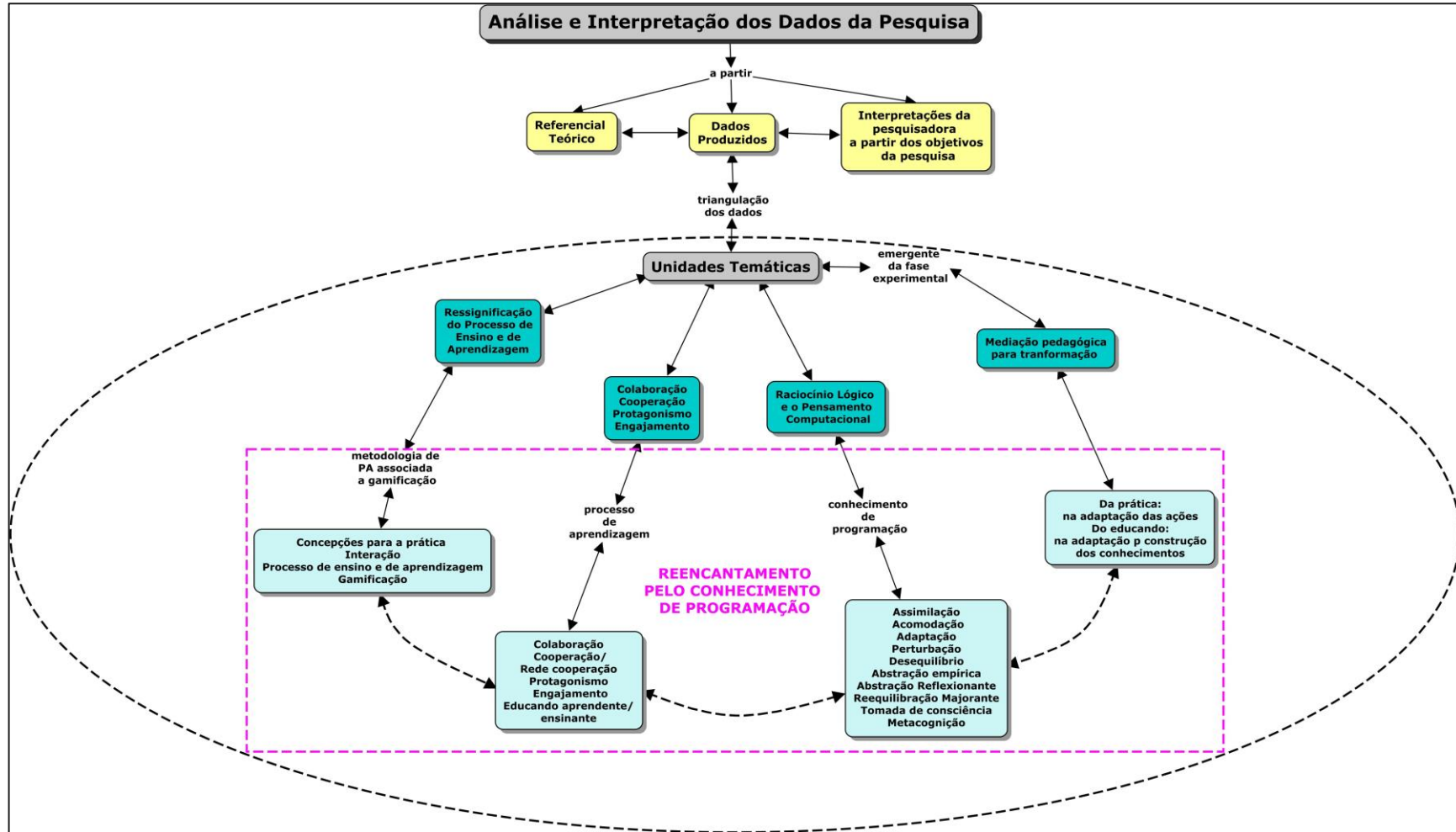
Assim, foi iniciada a **pré-análise** dos dados produzidos mediante uma “leitura flutuante” (BARDIN, 2011), isto é, uma leitura geral dos dados para selecionar e organizar as falas, mensagens, reflexões, produções dos educandos e recortes do diário de campo dos professores.

A seleção e organização dos dados se deu na busca por elementos que tivessem relação e coerência com os objetivos da pesquisa, articulados ao referencial teórico e interpretados pela pesquisadora. Nesse processo interpretativo dos dados, identificamos unidades temáticas que se correlacionam e dialogam entre si, conforme os dados que foram produzidos. São elas: Ressignificação do processo de ensino e de aprendizagem; Colaboração, cooperação, protagonismo e engajamento; Raciocínio lógico e pensamento computacional; assim como uma unidade temática emergente da ação na fase experimental – Mediação pedagógica para a transformação.

Seguindo o modelo proposto por Bardin (2011), as unidades temáticas se desdobram em categorias de análise, relacionadas a conceitos-chave da pesquisa, direcionando o nosso olhar nas interpretações e nas inferências sobre os dados produzidos. A Figura 26 apresenta essa sistematização por meio de um mapa conceitual.



Figura 26 – Análise e interpretação dos dados da pesquisa



Fonte: Autoria própria (2022)

Importa destacar que as categorias de análise não são representadas por conceitos isolados. A construção do mapa mostra o percurso do pensamento, num contexto sistêmico, onde o todo é representado pelas interações e articulações entre as unidades e as categorias, inseridas no cenário de construção do conhecimento de programação. Assim, há de se considerar os inter-relacionamentos produzidos nesse movimento.

Mediante o olhar atento ao que vem do outro, a perspectiva hermenêutica se fez presente na abertura ao diálogo com os educandos, mesclando falas e seus diferentes sentidos e, assim, ampliando a capacidade de interpretação e compreensão do outro para transformar a realidade educacional. Dessa forma, a movimentação na pesquisa com a revisão de conceitos desenvolvidos, objetivos pretendidos, dados produzidos, unidades temáticas e categorias de análise, fez emergir como plano de fundo interpretativo a categoria reencantamento pelo conhecimento de programação.

A hermenêutica possibilitou a compreensão do cotidiano da sala de aula e, conseqüentemente, fez-se fundamental para a construção de novos sentidos para a ação educativa no processo de ensino e de aprendizagem. Portanto, o reencantamento pelo conhecimento de programação perpassa os eixos interpretativos das categorias da pesquisa, permitindo o aprofundamento da análise e interpretação, no aprimoramento da compreensão sobre o contexto das disciplinas de LP e LPI.

A última fase da análise de conteúdo, **tratamento dos resultados, inferências e interpretações** (BARDIN, 2011), foi onde aconteceu a interpretação e a compreensão dos dados de modo a serem significativos. Nesse momento, é que as vozes produzidas nas interações para a aprendizagem favoreceram a interpretação de outra realidade, para além do contexto que era expresso nas mensagens dos sujeitos envolvidos.

Considerando a relação dialógica nas interações para a aprendizagem, tendo presente os objetivos da pesquisa, as articulações conceituais, as unidades temáticas e as categorias, foi iniciada a análise e interpretação dos dados. De acordo com a proposta metodológica, a pesquisa é dividida em duas fases – experimental e aprimoramento – e, por esse motivo, a interpretação e compreensão se dá na perspectiva da articulação entre as fases.

### *5.1 Ressignificação do processo de ensino e de aprendizagem*

A partir das inquietações referentes aos altos índices de reprovação e a necessidade de acompanhar e participar das transformações sociais que perpassam as relações da sala de aula, a ressignificação se deu na perspectiva de modificar as relações na aprendizagem, a partir da

metodologia de PA associada à gamificação. Para tal fim, buscamos refletir acerca das potencialidades da metodologia nas **concepções para a prática**, nas **interações** e no **processo de ensino e de aprendizagem** de programação com a **gamificação**.

Diferente da fase experimental da pesquisa, em que a mudança metodológica na prática pedagógica perturbou e provocou desequilíbrios, a fase de aprimoramento contou com a receptividade dos educandos que aceitaram o desafio de trabalhar com PA. Se por um lado tivemos a adesão, por outro, evidenciamos a diminuição no fluxo de interação da turma. Na fase anterior, os educandos interagiram de modo intenso, criticando, questionando e demonstrando insatisfação em relação à transformação, no que se referia ao trabalho com projetos no meio on-line.

É importante ressaltar que o tempo para o desenvolvimento dos PA foi diferente nas duas fases, dada a necessidade de adaptação da prática para o espaço digital virtual. Na primeira fase, a proposta foi estruturada na disciplina de LP em 1 (um) encontro introdutório e mais 4 (quatro) para o desenvolvimento dos PA, com duração de um mês. Na segunda, o tempo pôde ser ampliado e o desenvolvimento dos projetos aconteceu durante o semestre nas disciplinas de LP e LPI, 4 (quatro) meses.

Acreditava-se que a possibilidade de ter mais tempo (semestre) resultaria numa maior participação dos educandos nos momentos síncronos, via *Meeting*, e assíncronos, via *e-mail*, *WhatsApp* e *fórum* da disciplina. Mas, mesmo no início da disciplina, quando surgem dúvidas relacionadas à concepção dos projetos, isso não aconteceu! E, por que não aconteceu? Por que o processo de ensino e de aprendizagem parece ter tido menos interações que na fase experimental?

Essas e outras reflexões são discutidas a partir das produções de educandos e professores nos extratos analisados no decorrer deste capítulo. A seguir, os extratos selecionados são oriundos das falas da sala de aula e dos *feedbacks* produzidos pelos educandos.

#### Quadro 17 – Concepções para a prática

**Edu 1:** Achei a metodologia muito interessante e proveitosa. Permitiu que os **conteúdos fossem explorados de forma muito mais ampla do que simplesmente com lista de exercícios.**

**Edu 4:** Prefiro projeto no lugar de prova. Prova mostra uma fotografia que pode ser influenciada por quaisquer circunstâncias: ansiedade, nervosismo, noite mal dormida, etc. No **projeto, há possibilidade de evoluir em diferentes tempos, ou seja, cada um com o próprio processo de aprendizagem.**

**Edu 16:** Romper com metodologias tradicionais de ensino é algo que é muito discutido no meio acadêmico e pouco praticado. Aliar o **desenvolvimento dos conteúdos à projetos idealizados pelos próprios estudantes cria uma relação diferente com a aprendizagem, e faz com que a demanda pelo aprendizado parta do próprio estudante**, para resolver

os problemas criados por ele mesmo, o que é muito **mais eficiente do que apenas aprender algo porque cai na prova.**

**Edu 19:** Gostei do método de PA ... no que diz respeito a **trazermos um problema e irmos resolvendo e melhorando de acordo com a evolução do nosso conhecimento na disciplina.**

**Edu 21:** Foi interessante, dessa forma trazendo o aspecto de **não ficar só fazendo exercícios e partir para um projeto onde os conhecimentos têm que se entrelaçar para chegarmos ao resultado final** e assim, fazer as aulas e o projeto de aprendizagem se tornarem em **conhecimentos sólidos para o futuro.**

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Nesses extratos, evidenciamos a compreensão dos educandos acerca da flexibilidade nos momentos de aprendizagem proporcionada pela metodologia, uma vez que não há previsibilidade de caminhos a serem percorridos. As interações para a aprendizagem realizaram-se num ambiente dinâmico, que considerava aspectos individuais (historicidade de educandos e professores), educacionais (conhecimento, metodologia que instiga a aprendizagem, a gamificação com o espírito da ludicidade, a perturbação a partir dos questionamentos, a mediação pedagógica estabelecida no processo), tecnológicos (plataforma e comunicadores explorados), entre outros aspectos que movimentaram a dinâmica dos processos de ensinar e de aprender.

Tais processos são inseparáveis do mundo que os cerca e estão vinculados à identificação de problemas, os quais geram dúvidas temporárias, certezas provisórias e descobertas (novos conhecimentos). Nessa totalidade que envolve as interações no ambiente educacional, buscamos superar a dicotomia entre o professor que ensina e o educando que aprende, a partir de um processo de ensino e de aprendizagem comprometido com as relações histórico/individuais que fazem parte da formação cognitiva dos sujeitos da pesquisa e enriquecem as aprendizagens.

Em contraste com a metodologia tradicional, também chamada de educação bancária (FREIRE, 1996), os educandos evidenciaram potencialidades da metodologia de PA, como: considerar o tempo de aprendizagem de cada sujeito, estabelecer relações com conhecimentos já construídos, contemplar interesses e contextualizar o conhecimento.

A partir das relações dialógicas na construção do conhecimento, de caráter coletivo, os educandos aprenderam por meio de um processo individual que considerava o ritmo de desenvolvimento de cada sujeito, relacionando novos conhecimentos a conhecimentos anteriores e articulando o contexto acadêmico ao cotidiano. Assim, não entendemos o processo de ensino e de aprendizagem de forma massificada – procedimentos e tempos iguais para todos (SCHLEMMER, 2002) – dado que os educandos são únicos e particulares, vem de realidades

distintas, possuem interesses variados, assim como trazem consigo diferentes significações que atribuem aos conhecimentos.

Essas concepções para a prática são evidenciadas nas palavras do educando 16, a partir da sua história de atuação docente, quando revela frequentes discussões no meio acadêmico a respeito da necessidade de rompimento com metodologias tradicionais e a ausência de ações para que se efetive. Na expressão do educando, percebemos o início da tomada de consciência, ou seja, o processo de interiorização da ação com a mudança de pensamento. Entretanto, a motivação não é suficiente para que haja uma ruptura paradigmática e, por isso a transformação se limitou ao discurso dos professores.

Enfim, nem todos conseguem atribuir significado às novas concepções para agir e transformar a prática pedagógica. Ainda que os sujeitos estejam em constante processo de construção e reconstrução do conhecimento, cada qual tem o seu tempo de aprendizagem, conforme podemos observar nas falas que emergiram nas discussões em sala de aula, apresentadas no Quadro 18.

Quadro 18 – Concepções para a prática e Interações

<p><b>EDU 5:</b> Entendo e aprecio a boa vontade dos professores em trazer o projeto de aprendizagem, mas no fim das contas acabo <b>aprendendo melhor com um professor que utiliza uma metodologia de ensino mais tradicional. Não gosto muito da abordagem grupo de WhatsApp</b>, pois acho invasivo receber mensagens de aula em um meio privado e em horários/dias da semana inoportunos.</p> <p><b>EDU 6:</b> Em relação ao contato com lógica de programação, creio que <b>eu não tenha aprendido nada que já não soubesse</b>, mas considero que <b>aprendi bastante com o processo de gamificação e a troca de experiências com os colegas e professores.</b></p> <p><b>EDU 7:</b> Gosto de provas e avaliações individuais, no entanto <b>no modelo EAD, achei muito bacana poder ver o trabalho dos colegas</b>, porque <b>essa troca, que haveria no presencial normalmente, faz falta. A gente aprende bastante olhando como as outras pessoas encontram soluções</b> utilizando as mesmas estruturas.</p>
--

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A ação dos professores foi reconhecida pelo educando 5 mas, no seu entendimento, a mudança metodológica não teve êxito para a aprendizagem como teria a metodologia tradicional. Ainda, o educando faz críticas às interações entre professores e educandos via *WhatsApp*. Vale ressaltar que o ingresso no grupo ‘Dúvidas de LP’, no comunicador instantâneo, era opcional, visto ter sido criado como mais uma possibilidade para as interações.

A fala do educando 5 foi reveladora da necessidade que sentia de uma certa estabilidade naquele momento e, ao refletirmos sobre essas colocações, compreendemos a importância de legitimar também aqueles que não concordam com a transformação na prática pedagógica. Acerca do sentido etimológico da palavra transformar – do latim *transformare*, significa mudar

a forma, ir além da forma<sup>25</sup> – inferimos que, ao fazer algo emergente na sala de aula, nem sempre o educando encontra significado para a mudança e, por isso não consegue “mudar a forma”, ou melhor, ir “além da forma”.

Precisamos entender e acolher esse educando que tem dificuldade de refletir e avançar em relação a essas perturbações. A pedagogia diretiva, caracterizada por pressupostos empiristas (BECKER, 1994), na qual o professor direciona o processo de aprendizagem, é a referência que o educando tem: ele aprendeu dessa “forma”. Assim, instaurou-se uma questão complexa, pois acomodar a “nova forma” de construção do conhecimento envolvia abandonar a “forma conhecida” e adaptada ao longo dos anos na sua trajetória escolar.

Sobre os educandos 6 e 7, evidenciamos percepções paradoxais, num movimento contraditório entre ideias, orientados pela reflexão inicial sobre o próprio pensar, isto é, um conflito na direção de transformar a percepção anterior. Num primeiro momento, expõem não ter aprendido nada e a preferência pelo modelo tradicional de aprendizagem. Num segundo momento, o relato muda de perspectiva e, nas suas palavras, revelam ter aprendido bastante com a “nova forma”.

Outro aspecto significativo destacado pelo educando 7, está relacionado às interações que naturalmente aconteceriam no modelo de ensino presencial e, no ensino remoto, seriam prejudicadas. Entretanto, evidenciou que esse obstáculo foi superado por situações interativas proporcionadas pela socialização dos projetos, tal como o educando 5, a seguir.

#### Quadro 19 – Interações e processo de ensino e de aprendizagem

<p><b>EDU 5:</b> Apesar do distanciamento que o <b>ensino remoto</b> nos colocou, <b>as atividades propostas ajudaram a manter o contato com os colegas</b>, tornando a experiência mais proveitosa. Achei de positivo em relação a metodologia foi a <b>possibilidade de troca com os colegas</b>.</p> <p><b>EDU 10:</b> A troca favorece muito a <b>construção de repertório</b>, pois quem ainda está começando (na programação) encontra ótimas <b>referências para os seus trabalhos</b>.</p> <p><b>EDU 19:</b> Achei muito legal <b>vermos os códigos dos colegas e como as estruturas podem ser aplicadas de várias formas</b>. Acho que isso <b>acrescentou bastante no meu conhecimento</b>.</p> <p><b>EDU 17:</b> A ideia da <b>troca de projetos</b> é extremamente produtiva pois realmente há uma <b>boa troca de conhecimento</b> e, na minha opinião, a <b>troca de projetos e a obrigação de avaliá-los foi o ponto mais alto da disciplina para a aprendizagem</b>.</p> <p><b>EDU 22:</b> A parte mais positiva foi o <b>acesso ao código dos colegas e o empurrãozinho de fazer o feedback</b>. Se os códigos só fossem disponibilizados no Moodle, seria bem possível que quase ninguém os abrisse para ver como funcionam.</p>
--

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

<sup>25</sup> Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. 2015, Editora Melhoramentos Ltda. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/transformar/>. Acesso em: 03 abr 2022.

Os momentos de socialização dos projetos relatados no Quadro 19, foram fundamentais para provocar interações entre educandos, professores e conhecimentos e, também, uma maneira de adaptar as relações de aprendizagem ou, talvez, criar novas formas de interação no espaço da sala de aula em congruência com o meio, conforme evidenciou o educando 5.

Embora esses espaços tenham sido intencionalmente pensados e estruturados para potencializar as interações entre sujeito e objeto na assimilação, acomodação e adaptação das estruturas cognitivas, estavam igualmente condicionados à ação dos sujeitos na prática. Assim, a intenção pedagógica era que, ao observarem a multiplicidade de possibilidades de representação dos conhecimentos nos projetos dos colegas, a perturbação se instaurasse e fossem levados a refletir (desequilíbrio) e avançar na superação dos desafios (reequilibração), com o desenvolvimento de novas e melhores aprendizagens (reequilibração majorante).

O educando 8 fez referência a esse movimento no seu processo de aprender, ao se deparar com a estrutura “procedimento” no PA dos colegas, até então desconhecida para ele. Isso o perturbou e o instigou a pesquisar, a fim de atribuir significação ao novo conhecimento de programação, a partir das relações que estabeleceu com conhecimentos anteriores.

Quadro 20 – Interações e processo de ensino e de aprendizagem (continuação)

**EDU 8:** Os autores utilizaram a estrutura Procedimento. **Não havia tido contato anteriormente com esse subprograma/estrutura e fui buscar sobre ele para ter um maior entendimento.**

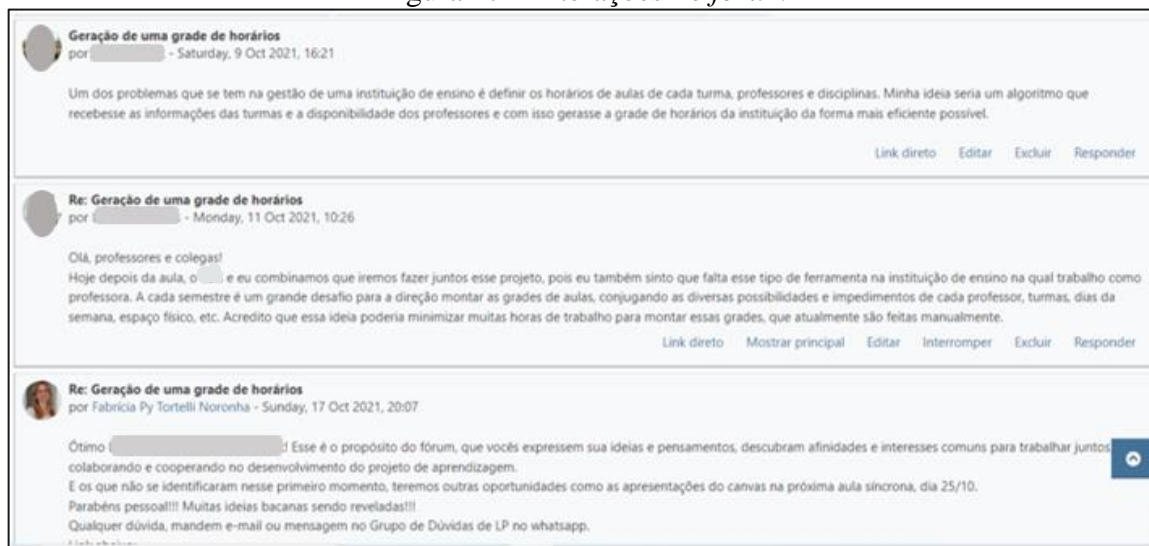
Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A socialização de projetos para a elaboração e o recebimento de *feedbacks* foi reconhecida pelos educandos como a etapa da metodologia mais efetiva para a aprendizagem, uma vez que conheceram, interagiram, analisaram e foram analisados, assim como instigados a investigar sobre o conhecimento a partir da construção do outro. Desse modo, colocaram-se na perspectiva do colega a partir do seu pensar, construindo ou ampliando estruturas cognitivas na adaptação dos conhecimentos desenvolvidos na avaliação dos projetos.

Vale destacar que as socializações dos PA aconteceram no início da disciplina, quando anunciaram as ideias dos projetos via *fórum* e, logo após, quando apresentaram a estruturação do projeto no *canvas*, via *Meeting* ou *WhatsApp*. No meio e no final, as socializações se deram com o compartilhamento de projetos entre si e a elaboração e o recebimento de *feedbacks* de colegas e professores.

Dentre tantas possibilidades, esses momentos proporcionaram a formação de grupos, a partir de afinidades e interesses; o recebimento de comentários e contribuições; e a construção de novos conhecimentos, conforme os registros que seguem.

Figura 27 – Interações no *fórum*



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

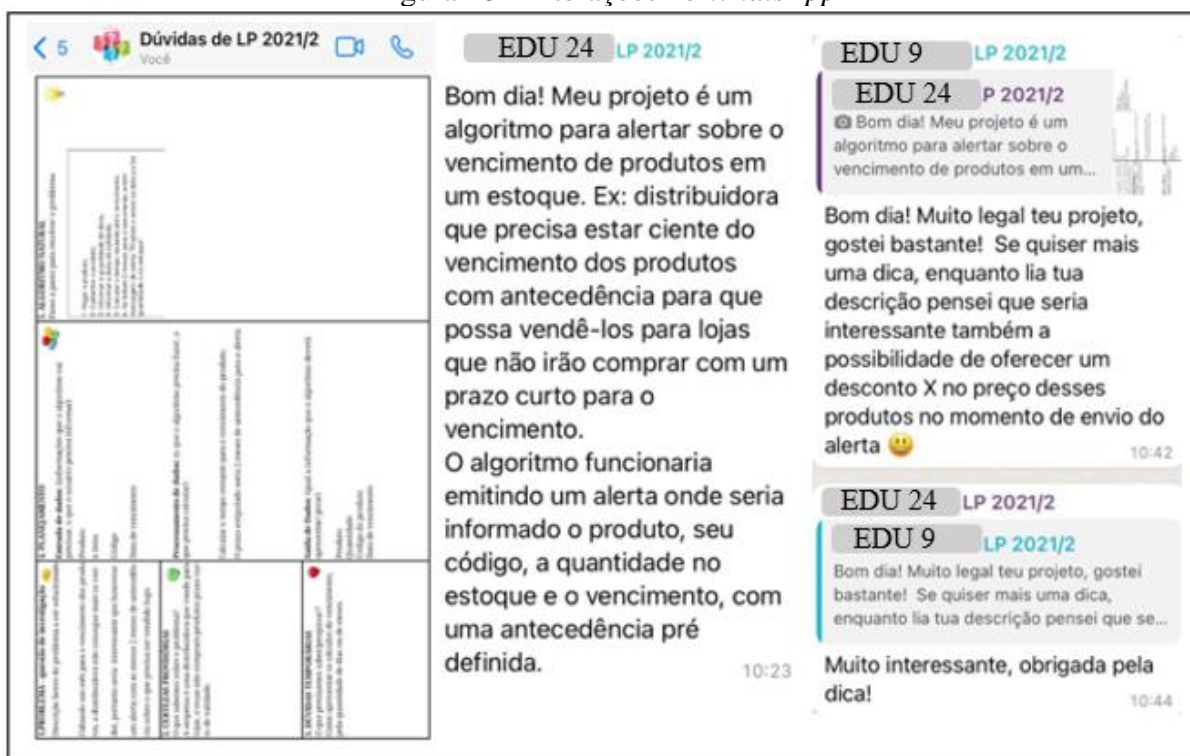
As publicações no *fórum* revelam uma das formas de convivência na disciplina de LP num momento de interação entre educandos e professor. No primeiro *post*, o educando apresentou a temática a qual tinha interesse, ou seja, a “questão de investigação” (FAGUNDES *et al.*, 2006) para o desenvolvimento do PA, a partir de uma perturbação que identificava na gestão de instituições de ensino, relacionada à definição de horários de turmas e de professores.

Em seguida, o colega respondeu comunicando a formação do grupo e justificou seu interesse em razão de vivenciar a mesma problemática no seu dia a dia profissional. Dessa forma, os educandos relacionaram os problemas do cotidiano com os conhecimentos explorados em LP. Na sequência, o professor respondeu enaltecendo a ação interativa dos educandos, ressaltando as concepções da metodologia e, ao mesmo tempo, fazendo um chamamento aos colegas que ainda não haviam divulgado as suas ideias.

Na Figura 28, o processo de interação é intensificado quando os conhecimentos foram compartilhados entre colegas e professores, a partir do *canvas*, no grupo de dúvidas do *WhatsApp*.



Figura 28 – Interações no WhatsApp



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Na primeira mensagem, o educando 24 revelou a problemática do PA, algoritmo para alertar sobre o vencimento de produtos em estoque, destacou o que já sabia (certezas provisórias), o que desejava saber (dúvidas temporárias), o planejamento (entrada, processamento e saída de dados), o passo a passo para resolver o problema (algoritmo natural) e, como complemento, enviou outra mensagem com uma breve explicação sobre o projeto. Dessa forma, o educando 9 foi instigado a contribuir com o colega, mediante uma sugestão para a ampliação da ideia inicial e, imediatamente, foi acolhida pelo educando 24.

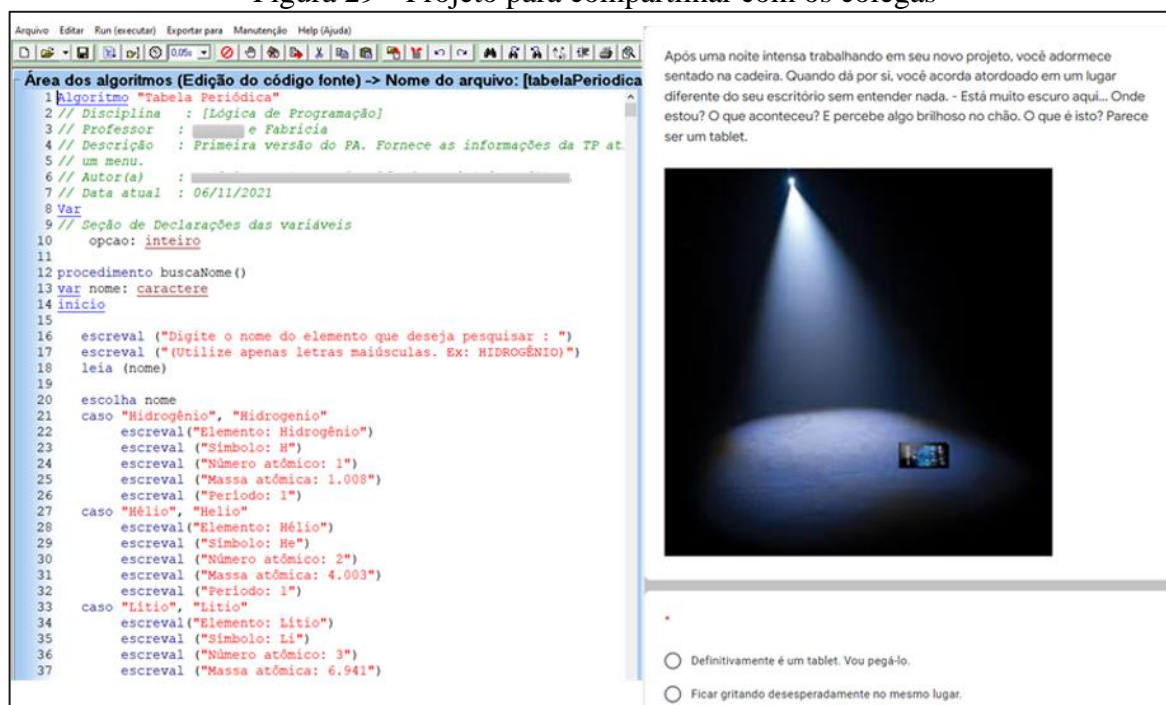
Nessas interações, observamos a articulação entre os educandos numa via de sentido duplo, de forma que se efetivou na construção coletiva do conhecimento. O educando compartilhou os conhecimentos por meio do *canvas*, o colega assimilou, acomodou e adaptou esses conhecimentos a uma nova situação que não havia sido pensada pelo outro.

Conforme Piaget (1973a) as interações ocorrem por meio de ações que modificam e transformam sujeito e objeto, simultaneamente, a partir de trocas recíprocas. Nessa relação sujeito e objeto, observamos que – além da transformação – há a complementariedade entre ambos, bem como a presença de outros elementos e conectividades, como: contexto, emoções, sentimentos, tecnologias, redes, imersão e demais aspectos da contemporaneidade implicados

na totalidade das relações. Assim, fazendo emergir tensionamentos, os quais ampliam as aprendizagens e alteram a configuração do espaço na sala de aula.

Nas Figuras 29 e 30, evidenciamos as interações mediante a elaboração do projeto para o compartilhamento com os colegas.

Figura 29 – Projeto para compartilhar com os colegas



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A Figura 29 apresenta trechos do código e da atividade gamificada desenvolvida pelo grupo que construiu o PA intitulado “Tabela periódica”. O compartilhamento dos projetos compreendia o envio de um arquivo único, contendo o algoritmo e a atividade gamificada. Entretanto, o grupo além de enviar o que foi solicitado, enviou, também, um arquivo com um texto explicativo da atividade.


Figura 30 – Texto explicativo do projeto

**Atividade Gamificada – Projeto de Aprendizagem da Tabela Periódica**

Em nossa atividade gamificada, utilizamos do *Google Forms* para apresentar as questões relativas ao nosso projeto (que pode ser acessado aqui [https://drive.google.com/drive/folders/1iCmcTeCTaYQFLtkbDv1\\_LPhE1pQcRZ06?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1iCmcTeCTaYQFLtkbDv1_LPhE1pQcRZ06?usp=sharing)) através de uma **narrativa que situa o leitor em uma situação de perigo em um lugar desconhecido, mantido refém por um psicopata que gostaria de se tornar milionário com o lançamento de seu programa.**

**A história é desenvolvida baseada nas escolhas do jogador. As questões presentes sobre o código são apresentadas ao longo da história. O desempenho do jogador ao resolver os problemas é que dita se ele sobreviverá ou não.**

O formulário pode ser acessado aqui: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdHqI664MM4s9dUzzagg1yyb5HLIKjiQmzkH5g8kWjDIXAs-g/viewform>. Muito embora a primeira parte de nosso projeto de aprendizagem contenha elementos simples (estruturas de seleção múltipla, laços de repetição, procedimentos), buscamos envolver o jogador na narrativa através de questões simples sobre conceitos importantes.

Esperamos que seja de contribuição ao aprendizado de todos,  
Com carinho,  
Colegas 

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

O PA “Tabela Periódica” revelou uma nova percepção dos educandos a respeito do processo de ensino e de aprendizagem em programação, a partir da complementariedade nas relações sujeito, objeto, mundo, cultura, sociedade e etc., com a tomada de consciência sobre as ações. Evidenciamos a alternância de papéis na educação quando atentaram, não só para os conhecimentos (comandos e estruturas) mas, também, para a efetividade da experiência de ensino, fazendo uso da criatividade, mediante a ludicidade na exposição do projeto e a relação com o contexto, a fim de assegurar a aprendizagem dos colegas.

No momento do compartilhamento, os educandos receberam o projeto com uma orientação por texto, que articulava o *link* do código (algoritmo) com o *link* da atividade gamificada, ao mesmo tempo que introduzia o leitor (colega) numa atmosfera lúdica criada pelo grupo. A narrativa convidava a imergir numa situação de perigo, na qual o leitor seria refém de um psicopata e, para escapar, teria de responder perguntas relacionadas ao código desenvolvido.

A partir dessa realidade, em que os educandos alternaram entre o ensinar e o aprender, a gamificação viabilizou o engajamento dos sujeitos na resolução das atividades, instigando-os a conhecer a forma de construção do outro com a articulação entre os conhecimentos e o contexto

lúdico. Embora não seja o foco de estudo nesta pesquisa, não podemos nos furtar de reconhecer a literaturalização das ciências<sup>26</sup>, praticada pelos educandos, na criação de uma narrativa para contextualizar os conhecimentos de programação.

#### Quadro 21 – Gamificação

EDU 10: A forma como foi implementada <b>prende a pessoa no desafio, querendo muito solucionar</b> para chegar ao fim e <b>sobreviver</b> .
EDU 14: A realização da <b>atividade gamificada auxiliou muito na aprendizagem</b> , porque eu <b>precisei saber muito bem o que realizei para fazer as perguntas sobre o meu trabalho</b> . E realmente <b>ensinar algo nos faz fixar bem a matéria</b> .
EDU 20: Antes de qualquer coisa preciso parabenizar os colegas! O começo do formulário já estava <b>envolvente e engraçado</b> . <b>Mesmo marcando a opção incorreta era possível retornar ao fluxo da história</b> .
EDU 23: Uma maneira <b>divertida, inteligente e lúdica para aprender e realizar trocas com os colegas</b> . Acredito que o projeto deva continuar com outras turmas, talvez em tempos sem pandemia, com a <b>interação presencial</b> , traga um <b>“tempero extra”</b> .

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Nas expressões dos educandos, evidenciamos a presença de elementos dos games no processo de ensino e de aprendizagem, como: desafio, superação, imersão, ludicidade, narrativa, interação, entre outros. A sensação de imersão na atividade desafiou e instigou o educando 10 a superar a situação problema num clima de ludicidade, uma vez que não estava apenas lendo a história, estava se sentindo parte dela – questão de sobrevivência. Para elaborar a atividade gamificada, o educando 14 foi levado a pensar sobre o próprio processo cognitivo (metacognição), aprendendo sobre como se aprende (BECKER, 2012) e, assim, internalizar os conhecimentos.

Os educandos 20 e 23 revelaram reações emocionais (KAPP, 2012) provocadas pelo processo de ensino e de aprendizagem a partir de PA associados à gamificação – envolvente, engraçado e divertido. O educando 23 ressaltou o processo interativo com o compartilhamento dos conhecimentos, juntamente à expectativa de que se torne mais potente com o retorno da presencialidade, no espaço físico da sala de aula. Na sequência, o educando 20 expôs a sua percepção sobre o erro na experiência com a execução do projeto do colega – oportunidade de aprendizagem.

Para o processo educacional, o importante – além da resposta certa – é a movimentação cognitiva que o educando faz para chegar ao resultado. De acordo com Piaget (1998), o erro é

<sup>26</sup> A literaturalização das ciências se dá por meio de diferentes aspectos, como: “[...] discutir o conhecimento por meio de diálogos entre os personagens; explorar as características do conhecimento nas ações dos personagens; inserir o conhecimento na narrativa da história; e representar na escrita a imersão do estudante no enredo” (BACKES; LA ROCCA; CARNEIRO, 2019, p. 653).

muito mais rico do que a verdade meramente repetida, visto que os esquemas desenvolvidos durante o processo de construção, desconstrução e reconstrução do conhecimento permitirão corrigir a concepção inicial, resultando no desenvolvimento cognitivo do sujeito.

Equivocadamente o erro não é visto de forma construtiva pelos educandos. No entanto, os elementos dos games adaptados ao ensino viabilizaram uma nova perspectiva, dado que no jogo sempre há a possibilidade de mais uma tentativa.

Em síntese, os extratos demonstraram que a associação da gamificação à metodologia de PA reencantou o processo de ensino e de aprendizagem de programação, mediante experiências prazerosas e engajadoras. Assim, aumentando a participação dos educandos e potencializando a construção dos conhecimentos com o aprender fazendo, a partir da prática com os projetos dos colegas (código e atividade gamificada).

A ressignificação da prática pedagógica ocorreu por meio das concepções que educandos e professores experienciaram dessa prática, das interações vivenciadas nas atividades, do desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem e da gamificação. Entretanto, a ressignificação se efetivou a partir da compreensão e da reflexão dos educandos sobre a sua realidade em relação aos conhecimentos construídos; da configuração de diferentes espaços; das conectividades para a construção de dinâmicas próprias para a aprendizagem, reencantando os educandos pelo conhecimento de programação. Desse modo, percebemos a importância da colaboração, cooperação, protagonismo e engajamento.

## 5.2 Colaboração, cooperação, protagonismo e engajamento

Do processo de aprendizagem de programação, vivenciado nas interações em grupo e/ou no grande grupo, emergiram conceitos como a **colaboração, cooperação, protagonismo e engajamento** dos educandos. Para tanto, a ressignificação da prática pedagógica realizou-se a partir da associação entre a metodologia de PA e a gamificação, que potencializaram esses conceitos.

Na seleção de extratos que exploram a colaboração, compomos o quadro que segue.

### Quadro 22 – Colaboração

<p><b>EDU 5:</b> Se não fosse a <b>ajuda do meu grupo</b>, não sei se teria conseguido entregar a primeira versão do código.</p> <p><b>EDU 10:</b> <b>Fazer o trabalho com um colega que já tinha conhecimento</b> foi muito bom em vários aspectos. Pois ele me <b>estimulou a buscar soluções</b> antes das nossas chamadas, mas também me deu segurança de que chegaríamos numa solução para o projeto. Então, não precisei me desesperar.</p>
---

**EDU 20:** Houve bastante colaboração na turma, principalmente com os trabalhos em grupo, a gente ajudou **uns aos outros para solucionar as dúvidas que surgiam**.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A colaboração se fez presente na percepção dos educandos ao mencionarem o processo de interação com o compartilhamento de pensamentos. O primeiro educando relatou que só conseguiu finalizar a parte inicial do desenvolvimento do PA devido ao auxílio do grupo. O segundo, manifestou a construção do conhecimento a partir das interações com o colega de grupo que já tinha conhecimentos prévios e, o terceiro, falou da colaboração entre os educandos na turma, ou seja, a colaboração não somente no grupo do PA, mas também no grande grupo.

As falas emergiram nas ações da sala de aula, ajudando a entender a lógica praticada nos grupos e a importância de poder contar com o auxílio do outro (colaboração) para superar as perturbações e ampliar as aprendizagens. De acordo com Piaget (1973a), a colaboração se dá na união de ações realizadas isoladamente por parceiros na mesma direção.

Isso foi igualmente constatado pelo educando 2, o qual realizou o seu projeto individualmente.

#### Quadro 23 – Colaboração (continuação)

**EDU 2:** Estou **fazendo sozinho** o projeto, mas a **participação no grupo do Discord da sala foi essencial** para esclarecer as dúvidas que surgiam.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Mesmo tendo desenvolvido o PA sozinho, o educando reconheceu a importância da participação no grupo criado pela turma, no comunicador instantâneo *Discord*, para esclarecer as dúvidas. A construção do projeto se deu de modo individual, mas o trabalho foi desenvolvido num clima de colaboração, a partir das interações no grupo, compartilhando dúvidas, auxiliando e sendo auxiliado pelos colegas.

Retomando a preocupação inicial dos professores na disciplina de LP, referente à diminuição no fluxo de interação dessa turma em relação ao semestre anterior, é possível que parte da resposta esteja no grupo criado pelos educandos no *Discord*, sem a participação dos professores. Provavelmente se sentiram mais à vontade para revelar perturbações, alternar entre os papéis de ensinante e de aprendente, bem como expor os erros sem a presença dos professores (concepção bancária, o erro não é visto como parte do processo e, sim, relacionado ao fracasso).

Ainda sobre o trabalho colaborativo, o educando 10 não deixou dúvidas ao afirmar sobre a formação de uma “rede de apoio bem forte” entre os educandos.

## Quadro 24 – Cooperação e/ou rede de cooperação

**EDU 10:** Me impressionou a **disponibilidade dos colegas em ajudar** nos grupos. Foi uma **rede de apoio bem forte**, mesmo sem ter o contato físico, presencial.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A potência da metodologia gerou um movimento coletivo, numa dinâmica própria dos educandos, na busca por esquemas para se adaptarem à nova estrutura da sala de aula, seja na adaptação à prática pedagógica e/ou na adaptação ao espaço digital virtual. Esse envolvimento da turma mobilizou a ação cognitiva no sentido de auxiliar o outro – colaboração – e tomou proporções mais intensas no processo aprendizagem, levando-nos a pensar em uma rede de cooperação.

De acordo com Fagundes *et al.* (2006), a rede de cooperação se efetiva a partir do acionamento de conexões nas interações no grupo, entre os grupos, com os professores e a comunidade ao seu redor, dando sustentação às aprendizagens realizadas nos projetos. Embora a contextualização e a utilização dos conhecimentos junto à comunidade aconteçam de maneira eventual e seja mais difícil de identificar, pode-se fazer presente tanto no ambiente de trabalho, quanto no social ou acadêmico do educando.

Além disso, a escuta e a compreensão dos conhecimentos do outro, pensando juntos e operando lado a lado na ação – cooperação – proporciona aprendizagens que viabilizam as ações criativas baseadas na assimilação, acomodação e adaptação da experiência do colega a novas situações de aprendizagem. O potencial criador, atribuído às relações de cooperação no ambiente educacional, pôde ser evidenciado no projeto “Tabela Periódica”, Figuras 31 e 32.

Figura 31 – Algoritmo projeto Tabela periódica

```

Área dos algoritmos (Edição do código fonte) -> Nome do arquivo: [tabelaPeriodica]
1 Algoritmo "Tabela Periódica"
2 // Disciplina : [Lógica de Programação]
3 // Professor
4 // Descrição : Primeira versão do PA. Fornece as informações da TP at.
5 // um menu.
6 // Autor(a) :
7 // Data atual : 06/11/2021
8 Var
9 // Seção de Declarações das variáveis
10 opcao: inteiro
11
12 procedimento buscaNome ()
13
14 inicio
15
16 escreval ("Digite o nome do elemento que deseja pesquisar : ")
17 escreval ("(Utilize apenas letras maiúsculas. Ex: HIDROGÊNIO)")
18 leia (nome)
19
20 escolha nome
21 caso "Hidrogênio", "Hidrogenio"
22 escreval ("Elemento: Hidrogênio")
23 escreval ("Símbolo: H")
24 escreval ("Número atômico: 1")
25 escreval ("Massa atômica: 1.008")
26 escreval ("Período: 1")
27 caso "Hélio", "Helio"
28 escreval ("Elemento: Hélio")
29 escreval ("Símbolo: He")
30 escreval ("Número atômico: 2")
31 escreval ("Massa atômica: 4.003")
32 escreval ("Período: 1")
33 caso "Lítio", "Litio"
34 escreval ("Elemento: Lítio")
35 escreval ("Símbolo: Li")
36 escreval ("Número atômico: 3")
37 escreval ("Massa atômica: 6.941")
38 escreval ("Período: 2")
39 caso "Berílio", "Berilio"

```

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Esse trecho do algoritmo desenvolvido no *software* Visualg representa o processo de construção do conhecimento do grupo composto pelo educando 22 (migrando de área, cursando Lógica de Programação pela primeira vez), educando 9 (já havia cursado lógica no nível técnico) e educando 16 (também migrando de área, estudou lógica por conta própria).

O algoritmo foi enviado na metade do semestre, ou seja, era a primeira versão do código e já contemplava a estrutura procedimento. Por se tratar de uma disciplina inicial de programação, devido à complexidade para a aprendizagem e as limitações do *software* Visualg, a estrutura não fazia parte dos conteúdos programáticos da disciplina.

Percebemos que o trabalho cooperativo, com os educandos atuando juntos na ação por meio da reciprocidade, mobilizou as diferenças cognitivas do grupo na construção de significações para os novos conhecimentos. Conforme Becker (2017, p. 41), “O sujeito, em todas as suas dimensões, constrói-se na relação coletiva sem nada subtrair, entretanto, da dimensão individual. Ao contrário, o coletivo realiza o individual assim como o desenvolvimento individual potencializa o desenvolvimento coletivo”.



Nessa dupla construção do conhecimento, individual e coletiva, os educandos extrapolaram a ementa da disciplina, indo além dos conteúdos planejados, num momento anterior ao que se poderia imaginar. A hierarquia estruturada pela escola/projeto pedagógico do curso/ementa da disciplina não representa o funcionamento das estruturas cognitivas dos sujeitos, uma vez que não há hierarquia de conhecimentos para a construção deste.

Na dinamicidade do processo de aprendizagem, os educandos articularam conhecimentos de acordo com a situação problema que sentiram necessidade de superar e não pararam por aí. No final do semestre, com a entrega da segunda e última versão do código, o grupo manifestou protagonismo e engajamento no processo com a articulação dos conhecimentos aos elementos presentes nos games.

Figura 32 – Protagonismo e engajamento

```

1 Algoritmo "Tabela Periódica -V.FINAL"
2 Tipo
3   infos = registro
4   nome, simbolo: caractere
5   z, periodo: inteiro
6   massa: real
7   fimregistro
8
9 // Inicio do procedimento de Quiz - gera um nº aleatório
10 procedimento Quiz()
11 var
12   aleat: inteiro
13   resposta: caractere
14   opcao: inteiro
15 inicio
16   aleatorio 1, 3
17   leia(aleat)
18   aleatorio off
19   limpatela
20   escreval(" - - QUIZ DA TABELA PERIÓDICA - - ")
21   escreval("-----")
22   escreval("Vamos pôr em prática o que você aprendeu?")
23   escreval("Digite 1 para jogar e 2 para voltar ao menu.")
24   leia(opcao)
25   se (opcao = 1)entao
26     escolha(aleat)
27
28     caso 1
29       quizSimbolo()
30     caso 2
31       quizNumero()
32     caso 3
33       quizNome()
34     fimescolha
35   senao
36     escreval("Ok, voltandoooo...")
37   fimse
38 fimprocedimento
39
40 // Esse procedimento faz perguntas sobre o simbolo dos elementos.
41 procedimento quizSimbolo()
42 var

```

```

CONSULTA A TABELA PERIÓDICA
O que deseja fazer?
1 - Buscar por um elemento
2 - Jogar o Quiz
3 - Sair

```

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A dinâmica das entregas de codificação dos PA na disciplina de LP se deu com o envio da primeira versão do código junto à atividade gamificada, a qual objetivava a socialização com os colegas. Com a segunda versão do código, foi solicitado um vídeo explicativo com a mesma intenção de compartilhamento.

Os educandos, além de enviarem o que foi solicitado, incorporaram, por iniciativa própria (engajamento), elementos dos games à versão final do código, desenvolvendo um quiz para a aprendizagem por meio da programação. A partir dessa constatação criativa na representação dos conhecimentos, mediante o protagonismo na ação, evidenciamos indícios do potencial criador da cooperação mencionado por Schlemmer (2002).

Nessas ações dos educandos, percebemos o reencantamento do grupo, a partir da construção coletiva do conhecimento, no desenvolvimento do projeto. Tocados pela nova forma de aprender, não se satisfizeram com a entrega do que foi solicitado e trouxeram a novidade.

De acordo com Moraes (2004), para reencantar a educação é preciso um paradigma voltado para o desenvolvimento do ser humano, a partir de processos reflexivos, ampliando habilidades na criação, na crítica, no questionamento, na aprendizagem e na maneira de viver e conviver em sociedade. Assim, a ressignificação do processo de ensino e de aprendizagem na ampliação das ações e na incorporação da gamificação ao código, fez com que o reencantamento se desse tanto por parte dos educandos, quanto dos professores, que perceberam e foram surpreendidos pela ação criativa dos educandos.

A efetivação do compartilhamento de projetos realizou-se com a elaboração dos *feedbacks* para a ampliação da reflexão sobre a experiência. Entretanto, nem todos foram tocados pela nova forma de aprender e, por isso não se envolveram cognitivamente com a atividade do colega, comprometendo a construção dos conhecimentos dela decorrentes.

Figura 33 – *Feedback* projeto *SelfCheckout* supermercado

**FEEDBACK**

Nome do projeto avaliado: SelfCheckout  
 Autor(es): [REDACTED]  
 Avaliador: [REDACTED]

1) Como foi resolver o projeto do(s) colega(s)? Teve alguma dificuldade?  
 Resposta: Infelizmente não consegui fazer testes no código, pois não foi impresso qual informação precisa ser inserida ao rodar o programa. Foi realizada a tentativa de caracteres e números, porém, em ambas as tentativas deu erro. Ao digitar “fim”, o programa exibe uma tela de boas-vindas, onde solicita um número de código de barras, mas não há informações sobre a já existência do código ou como se cadastra esse número.

2) Você identificou elementos de gamificação na atividade? Caso positivo, achou válida a forma como foram utilizados? Justifique.  
 Resposta: Sim! A atividade apresentada é um questionário bem interessante com perguntas e testes do código, que vão acumulando pontos de acordo com os acertos, porém, por não conseguir fazer testes no código, algumas questões precisaram ser respondidas no chute.

3) O código está funcionando e contempla as estruturas (se...então, repetir...até, ...) desenvolvidas até o momento na disciplina de Lógica de Programação? Quais estruturas você identificou e quais sentiu falta?  
 Resposta: Não fica claro quais dados precisam ser incluídos no programa ao iniciá-lo e após sua execução, na parte de código de barras. Entretanto, os colegas utilizaram todas as estruturas estudadas até o momento na disciplina: para...ate...faca, se...entao, repita...ate.

4) O que você aprendeu com o projeto do(s) colega(s)?  
 Resposta: Os colegas trouxeram para o código uma função que ainda não havia tido contato, chamada “caracpnum”. Achei super interessante a sua funcionalidade e com certeza foi um agregador de conhecimento.

5) Deixe críticas e sugestões para melhorar o projeto (código/atividade).  
 Resposta: Acredito ser interessante sugerir para os colegas que informassem antes da entrada de dados qual dado precisa ser inserido, se esse dado já existe ou precisa ser cadastrado, tornando o programa mais intuitivo. Também acho que seria válido verificar se esses problemas apresentados acima não podem estar relacionados ao uso do arquivo.txt para armazenar os dados, pois tentamos utilizar o arquivo em nosso projeto e ele limitou a execução do nosso programa, fazendo com que precisássemos trocar o armazenamento para vetor. No mais, parabéns aos colegas! O programa parece ser muito interessante e foram utilizados vários comandos que ainda não foram vistos em aula.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Nas considerações do *feedback* do projeto “*SelfCheckout* Supermercado” destacamos trechos em que o educando (avaliador) relatou aprendizagem ao conhecer uma nova função (caracpnum) e as suas funcionalidades, ao mesmo tempo que demonstrou a perturbação por não ter conseguido interagir com o algoritmo do colega (objeto de conhecimento). Devido à falta de explicações sobre os dados a serem inseridos no programa, instaurou-se o desequilíbrio momentâneo, fazendo com que a assimilação do educando fosse insuficiente para avançar, uma vez que fez tentativas, mas não conseguiu executar o algoritmo e desistiu.

Para pensar esse momento no processo de ensino e de aprendizagem de programação, reportamo-nos a Piaget (1972, p. 11) quando afirma que “toda a ênfase é colocada na atividade do próprio sujeito, e penso que sem essa atividade não há possível didática ou pedagogia que transforme significativamente o sujeito”. A potência da metodologia de PA associada à

gamificação não foi suficiente para que as aprendizagens se efetivassem, no caso de o educando não ter se reconhecido como autor do seu processo de aprender, questionando, refletindo e pesquisando soluções para os problemas de aprendizagem.

Retomando as palavras de Piaget (1972) ao ressaltar a importância da ação do sujeito no seu processo de aprender para a transformação, evidenciamos, na expressão do educando 20 (Quadro 25), a movimentação no processo de aprendizagem. Ou seja, a dinâmica de construção e reconstrução dos conhecimentos, tanto na dimensão individual, quanto social.

#### Quadro 25 – Protagonismo

**EDU 20:** Quando surgia alguma dúvida ou não entendia algo, eu **procurava principalmente nos sites passados pelo professor ou então com colegas**, sempre conseguindo solucionar o problema.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Mediante a prática desafiadora, que instigou a reflexão e a investigação sobre o conhecimento, emergiu o protagonismo no sujeito com a ação e a vivência no ambiente educacional, a partir da perturbação que o levou ao desequilíbrio. Assim, o educando mobilizou estruturas cognitivas internas, identificou as suas necessidades e buscou informações nas fontes de pesquisa e nas relações dialógicas com os colegas.

Dessa forma, os educandos construíram conhecimentos de modo coletivo, refletindo juntos, compartilhando as dúvidas e os conhecimentos, ensinando e aprendendo com os colegas (alternância dos papéis na educação). Paralelo a isso, de modo individual, cada educando estabeleceu significações aos conhecimentos, a partir de articulações próprias.

É importante ressaltar que protagonismo não é o educando se instruir por si próprio, tampouco deve ser interpretado sob a perspectiva do “regime do laissez-faire: deixa fazer que ele encontrará o seu caminho” (Becker, 1994, p. 90-91). O educando protagonista é autor da sua realidade, movimenta-se e vivencia o processo de aprendizagem sob a orientação/mediação do professor.





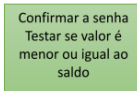

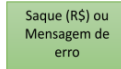
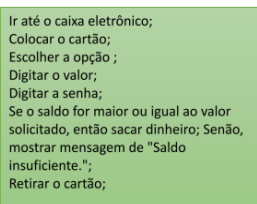
Nas interações entre educando e professor, educando e conhecimento de programação, educando ensinante e educando aprendiz, em congruência com o meio em que estão inseridos, emergiu a colaboração, a cooperação e a constituição de redes, com o engajamento do educando no seu processo de aprender e o protagonismo na ação. Assim, desenvolveram-se os processos de transformação do pensamento, os quais potencializam o raciocínio lógico e o pensamento computacional para a construção dos conhecimentos de programação.

### 5.3 Raciocínio lógico e o pensamento computacional

A ressignificação da prática pedagógica para a construção dos conhecimentos de programação oportunizou o desenvolvimento de projetos a partir de problemas cotidianos identificados pelos educandos, articulados à programação. Dessa forma, as perturbações e os desequilíbrios representaram a potência da metodologia para que o educando fosse além, ou seja, a necessidade de comandos e estruturas na elaboração dos algoritmos e dos programas variava de acordo com a complexidade da problemática elencada no *Canvas*.

A fim de encontrar a solução e resolver o problema, os educandos desenvolveram o pensamento computacional, utilizando princípios que formam o **raciocínio lógico**, conforme podemos observar na Figura 34.

Figura 34 – *Canvas* projeto Cadastro e login de usuários

<p><b>1. PROBLEMA - questão de investigação</b> </p> <p>Descrição breve do problema a ser solucionado</p> <p>Como funciona autenticação web? Lidamos com interfaces de login diariamente, o que acontece por trás disso?</p>	<p><b>4. PLANEJAMENTO</b></p> <p><b>Entrada de dados:</b> (informações que o algoritmo vai precisar, o que o usuário precisa informar)</p> <p>Cadastro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nome</li> <li>- (nome de) usuário</li> <li>- e-mail</li> <li>- senha</li> </ul> <p>Login:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nome de usuário/e-mail</li> <li>- senha</li> </ul>	<p><b>5. ALGORITMO NATURAL</b> </p> <p>Passo a passo para resolver o problema. Exemplo: Saque no caixa eletrônico</p> <p>Cadastro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- abrir o site</li> <li>- escolher a opção cadastro</li> <li>- preencher formulário</li> <li>- se o formulário for aceito criar cadastro para o usuário; senão, pedir para o usuário corrigir o cadastro;</li> <li>- fazer o login</li> </ul> <p>Login:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- abrir o site</li> <li>- escolher a opção login</li> <li>- preencher informação usuário/e-mail</li> <li>- preencher informação senha</li> <li>- comparar com as informações já cadastradas</li> <li>- se coincidir, efetuar o login;</li> <li>senão, exibir mensagem de erro;</li> </ul>
<p><b>2. CERTEZAS PROVISÓRIAS</b> </p> <p>O que sabemos sobre o problema?</p> <p>No primeiro login um formulário é preenchido pelo usuário com suas informações e enviado para o servidor, essas informações ficam armazenadas e precisam ser acessadas quando o usuário faz o login novamente.</p>	<p><b>Processamento de dados:</b> (o que o algoritmo precisa fazer, o que precisa calcular)</p> <p>Cadastro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conferir se o usuário é válido</li> <li>- conferir se o email é válido</li> <li>- conferir se a senha é válida</li> <li>- lembrar/gravar informações</li> </ul> <p>Login:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- checar se o nome de usuário/e-mail coincide com algum cadastrado</li> <li>- checar se a senha coincide com a senha do usuário</li> </ul>	<p></p> <p></p>
<p><b>3. DÚVIDAS TEMPORÁRIAS</b> </p> <p>O que precisamos saber/pesquisar?</p> <p>Como esses dados são armazenados, como é feita a confirmação, como é feita a segurança das senhas</p>	<p><b>Saída de Dados:</b> (qual a informação que o algoritmo deverá apresentar/gerar)</p> <p>Cadastro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cadastro realizado</li> <li>ou</li> <li>- problema com cadastro (usuário/e-mail já existe, senha fraca, etc)</li> </ul> <p>Login:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- login ou</li> <li>- problema com o usuário (usuário/e-mail não existe/não foi cadastrado)</li> <li>ou</li> <li>- problema com a senha (senha incorreta)</li> </ul>	<p></p> <p></p>

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

No *Canvas* do projeto “Cadastro e Login de usuários”, identificamos os pilares do **pensamento computacional** mencionados por Barckmann (2017), quando o educando descreveu o problema e o dividiu em partes menores: dados de entrada, processamento e saída (Decomposição). Quando identificou as rotinas idênticas ou parecidas (Reconhecimento de

padrões), refletindo e abstraindo o que realmente importava (Abstração), a fim de criar passos lógicos para resolver o problema (Algoritmo).

Com a sistematização das ideias no *Canvas*, os educandos deram início ao desenvolvimento do pensamento computacional e do raciocínio lógico, articulando estruturas cognitivas anteriores aos novos conhecimentos. O próximo passo era a transformação do algoritmo natural em algoritmo computacional, com o auxílio do *software* Visualg.

Figura 35 – Algoritmo projeto Livraria

```

1 algoritmo "PA - CANVAS"
2
3 var
4 livros: vetor [1..10, 1..5] de caracter
5 menu, y, i: inteiro
6 embalagem: real
7 custos: vetor [1..10, 6..8] de real
8 totalCustos, precoFinal: vetor [1..10] de real
9
10 inicio
11
12 embalagem <- 1.20
13 repita
14   escreval("_____")
15   escreval("Menu")
16   escreval("1 - Cadastrar livro")
17   escreval("2 - Consultar livro")
18   escreval("3 - Listar")
19   escreval("4 - Sair") //apaga todos os dados já cadastrados anteriorm
20   escreva("==> ")
21   leia(menu)
22
23 se(menu = 1)entao
24   i<- i + 1
25   y <- y + 1
26   escreval("Informe o autor da obra")
27   leia(livros[i, 2])
28   escreval("Informe o titulo da obra")
29   leia(livros[i, 3])
30   escreval("Informe editora da obra")
31   leia(livros[i, 4])
32   escreval("Informe a quantidade em estoque")
33   leia(livros[i, 5])
34   escreval("Informe o custo de aquisição da obra")
35   leia(custos[i, 6])
36   escreval("Informe a margem de lucro desejada (Ex.: 0.30 para 30%)")
37   leia(custos[i, 7])
38   escreval("Informe a comissão do site (Ex.: 0.10 para 10%)")
39   leia(custos[i, 8])
40   totalCustos[y] <- custos[i, 6] + embalagem + custos[i, 6] * custo:
41   precoFinal[y] <- totalCustos [y] * custos[i, 8] + totalCustos [y]
42

```

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Na versão inicial do código do PA, intitulado “Livraria”, evidenciamos que o grupo assimilou, acomodou e adaptou as estruturas planejadas para a primeira parte do semestre (sequenciais, condicionais e repetição) e foi além, utilizando estruturas de dados homogêneas (vetores), a fim de solucionar o problema de auxílio a livrarias e livreiros na catalogação e precificação de livros.

Esse não foi um fato isolado, dos 13 (treze) PA desenvolvidos na disciplina de LP, 12 (doze) foram adiante, utilizando comandos e estruturas organizadas para a segunda parte do semestre, assim como estruturas que não seriam trabalhadas na disciplina de LP em anos anteriores. É o caso do projeto “Sistema de retirada de notas” (ATM).

Figura 36 – Algoritmo projeto Sistema de retirada de notas - ATM

```

Area dos algoritmos (Edição do código fonte) -> Nome do arquivo: [OPERACOES]
1 algoritmo "ATM"
2
3 tipo usuario = registro
4   cartao: caractere
5   nome: caractere
6   saldo: real
7   senha: caractere
8 fimregistro
9
10 // Essa funcao busca os dados no arquivo indicado
11 // e adiciona todos à variável global linhas
12 procedimento carrega_dados()
13   arquivo "D:/temp/teste.csv"
14   var
15     i: inteiro
16     termina: logico
17   inicio
18     i <- 1
19     termina <- falso;
20     leia(linhas[i])
21     repita
22       leia(linhas[i])
23       se (linhas[i] = "fim") Então
24         linhas[i] <- ""
25         termina <- verdadeiro;
26       fimse
27       i <- i + 1
28     ate termina
29     limpatela
30 fimprocedimento
31
32 funcao buscaPorCartao(cartao: caractere): caractere
33 var
34   i, posicao: inteiro
35   resposta: caractere
36 inicio
37   para i de 1 ate 10 faca
38     posicao <- pos(cartao, linhas[i])
39     se (posicao > 0) entao
40       resposta <- linhas[i]
41     interrompa

```

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Nesse trecho de código, identificamos que o grupo utilizou estruturas de dados heterogêneas (registro), leitura de arquivos, funções e procedimentos. Desses conteúdos, apenas o registro era trabalhado em LP, devido à complexidade dos outros e das limitações do *software* Visualg. Em LPI, os educandos normalmente estudavam funções e procedimentos, o registro era apenas apresentado e a leitura de arquivos, somente, em raras situações.

Nessa construção coletiva dos conhecimentos, observamos o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento computacional, a partir da habilidade criativa na articulação de comandos e estruturas no algoritmo, mediante abstrações reflexionantes necessárias à assimilação de conceitos e ao desenvolvimento da prática de programação.

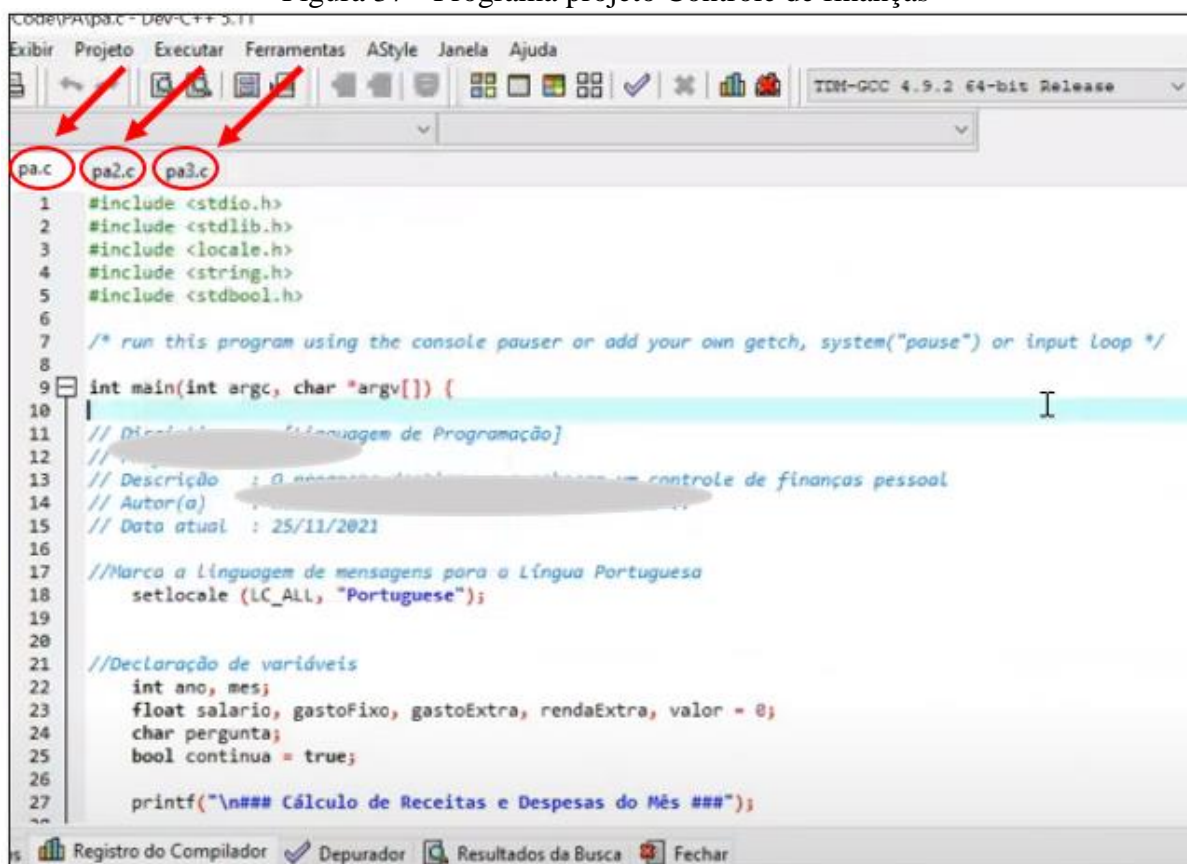
Ao refletirmos sobre a flexibilidade nos componentes curriculares de LP e LPI, evidenciamos a dinâmica entre os diferentes conteúdos no desenvolvimento da metodologia para o problema de programação. Na superação, os educandos extrapolaram os conteúdos programáticos das disciplinas, os quais eram hierarquizados e organizados de forma linear, bem como empregaram conteúdos que não faziam parte do programa. Para dar conta das



problemáticas contextualizadas nos PA, a ação dos educandos foi além e mobilizou os conhecimentos de forma contextualizada.

A partir do compartilhamento dos PA em LP e do recebimento de *feedbacks* dos colegas e dos professores, efetivou-se sistematicamente a associação dos conhecimentos das disciplinas de LP e de LPI, com a ampliação dos projetos na linguagem C.

Figura 37 – Programa projeto Controle de finanças



```

Code\PA\pa.c - Dev-C++ 5.11
Exibir Projeto Executar Ferramentas AStyle Janela Ajuda
pa.c pa2.c pa3.c
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <locale.h>
4 #include <string.h>
5 #include <stdbool.h>
6
7 /* run this program using the console pauser or add your own getch, system("pause") or input loop */
8
9 int main(int argc, char *argv[]) {
10
11 // Descrição [Linguagem de Programação]
12 // Descrição : A necessidade de desenvolver um controle de finanças pessoal
13 // Autor(a)
14 // Data atual : 25/11/2021
15
16 //Marca a Linguagem de mensagens para a Língua Portuguesa
17 setlocale (LC_ALL, "Portuguese");
18
19
20
21 //Declaração de variáveis
22 int ano, mes;
23 float salario, gastoFixo, gastoExtra, rendaExtra, valor = 0;
24 char pergunta;
25 bool continua = true;
26
27 printf("\n### Cálculo de Receitas e Despesas do Mês ###");
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
```



melhorias significativas no código do projeto, fundamentadas na elaboração de estruturas cognitivas mais complexas que as anteriores.

Por meio de abstrações empíricas – tamanho do código e número de variáveis – e abstrações reflexionantes – construção e reconstrução do programa – os educandos deram origem a duas outras versões otimizadas do código, arquivo pa2.c e pa3.c (reequilibração majorante). Por fim, o educando relatou que muitos dos avanços na programação do projeto com a linguagem C, eram passíveis de serem implementados no Visualg (adaptação das estruturas cognitivas).

Ao refletirmos sobre as vivências dos educandos 4 e 6 com o projeto “Controle de finanças” nas disciplinas de LP (algoritmo) e de LPI (programa), inferimos que a partir do pensamento reflexivo, com a equilíbrio das estruturas cognitivas, os educandos ampliaram aprendizagens, elevando-as a um patamar superior. Entretanto, o educando 4 percebeu que o equilíbrio nunca é definitivo e está sujeito a novos desequilíbrios e reequilíbrios.

#### Quadro 26 – Raciocínio lógico e pensamento computacional

**EDU 4:** Trabalhei junto com o colega **EDU 6** e conseguimos produzir, apontar **oportunidades de melhoria** no próprio projeto nosso e **sempre pode melhorar, estamos sempre aprendendo**. Vi um trecho do código dos colegas que achei bem interessante e depois percebi algumas coisas que **poderíamos melhorar e a gente foi discutindo no grupo, foi construindo junto e sempre melhorando. Se quiser melhorar sempre vai achar oportunidade de melhoria e talvez nunca fique pronto o projeto, ou pelo menos alguma versão pronta p ser entregue e a gente vai aprendendo nos próximos projetos e vai fazendo aquelas implementações que já aprendeu.**

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Nessa expressão, observamos a tomada de consciência do educando ao manifestar o seu pensamento reflexivo em relação ao permanente processo de construção do conhecimento ao qual está inserido, enquanto sujeito de aprendizagem, inacabado e suscetível aos desequilíbrios. Os desequilíbrios impulsionaram a ação do educando na direção da reequilibração das estruturas cognitivas (melhorias no PA), potencializando o processo metacognitivo (reflexão sobre o próprio pensamento).

No entanto, nem todos os educandos encontraram significado no processo de aprender para fazer a associação entre os conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas de LP e LPI da mesma maneira.

Quadro 27 – Raciocínio lógico e pensamento computacional (continuação)

**EDU 8:** Achei a **associação ruim, pois tivemos que fazer o mesmo trabalho duas vezes**, logo não teria diferença de ter associação ou não ter associação. Gostaria que os trabalhos tivessem sido só um. **As duas disciplinas me ensinaram a mesma coisa, deixando a trajetória prolixa.**

**EDU 15:** **As duas disciplinas caminharam juntas, uma complementando a outra.** O que eu **tinha dificuldade em uma, conseguia aprender em outra.** Assim, facilitando o processo de aprendizagem. A forma como foram desenvolvidos serviu, principalmente, para **reforçar o conhecimento adquirido e implementar em cada etapa do projeto,** tanto em Lógica quanto em Linguagem.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A manifestação do educando 8 reflete a falta de significação para aprendizagem na ampliação do projeto intitulado “Livraria” com a linguagem C, dado que não encontrou razão para a associação de conhecimentos entre as disciplinas. É possível que não tenha se sentido desafiado e, por isso a tradução literal do algoritmo não provocou perturbação, conforme ocorrido com os educandos no projeto “Controle de Finanças”.

Por outro ângulo, o educando 15 compreendeu a associação das disciplinas de LP e LPI na perspectiva da complementariedade, com a interação sujeito (educando) e objeto de conhecimento (algoritmo e programa), a partir de construções cognitivas estruturadas anteriormente (acomodação) e, assim, adaptando-as para a constituição de novas e melhores aprendizagens (reequilibração majorante).

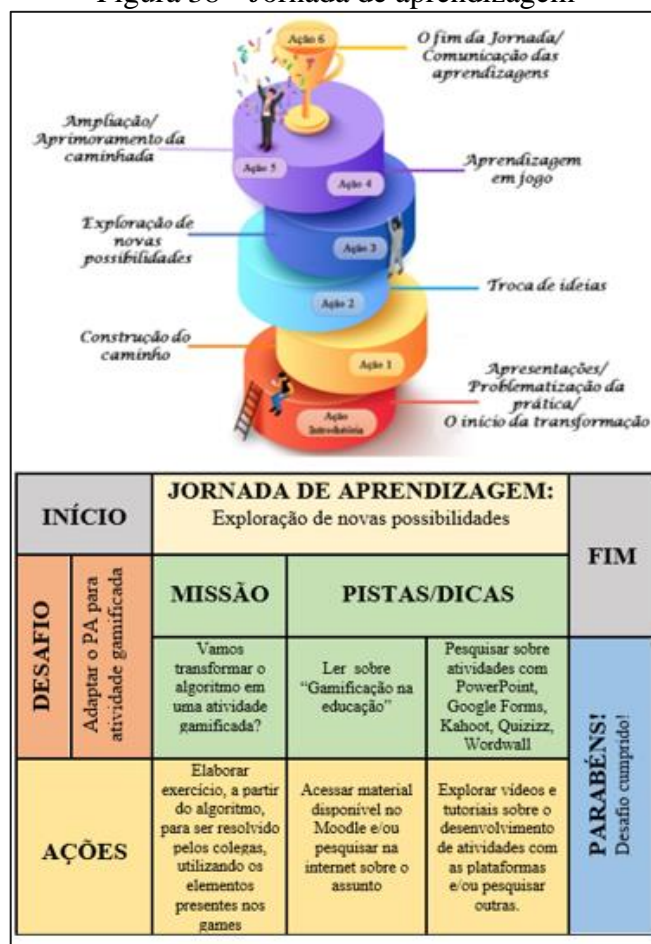
A metodologia potencializou a dinamicidade nos processos de assimilação, acomodação e adaptação dos novos conhecimentos, mas não foi garantia da aprendizagem, uma vez que considera a ação cognitiva do sujeito no seu processo de aprender, mediante o raciocínio lógico e o pensamento computacional na resolução dos problemas. Nessa perspectiva, revelou-se a importância da atuação docente no processo de aprendizagem, fundamentada na interação e no diálogo, considerando as diferentes percepções que os educandos têm da realidade e promovendo o desequilíbrio do sistema cognitivo, frente aos conhecimentos de programação.

#### 5.4 Mediação Pedagógica para a transformação

A **mediação pedagógica** emergiu na percepção da professora/pesquisadora a partir do desenvolvimento da pesquisa, na ação e interação com os educandos. Sob a perspectiva da **transformação da prática**, com a síntese gamificada das ações, e **dos educandos**, com a nova forma de construção do conhecimento, a partir da resignificação da prática pedagógica por meio da metodologia de PA associados à gamificação, no espaço digital virtual.

A adaptação das ações para esse espaço, em congruência com as medidas de distanciamento social adotadas em tempos de pandemia, contemplou a associação da gamificação também à metodologia pedagógica do professor. Assim, surgiu a síntese gamificada das ações, sistematizada na jornada de aprendizagem.

Figura 38 – Jornada de aprendizagem



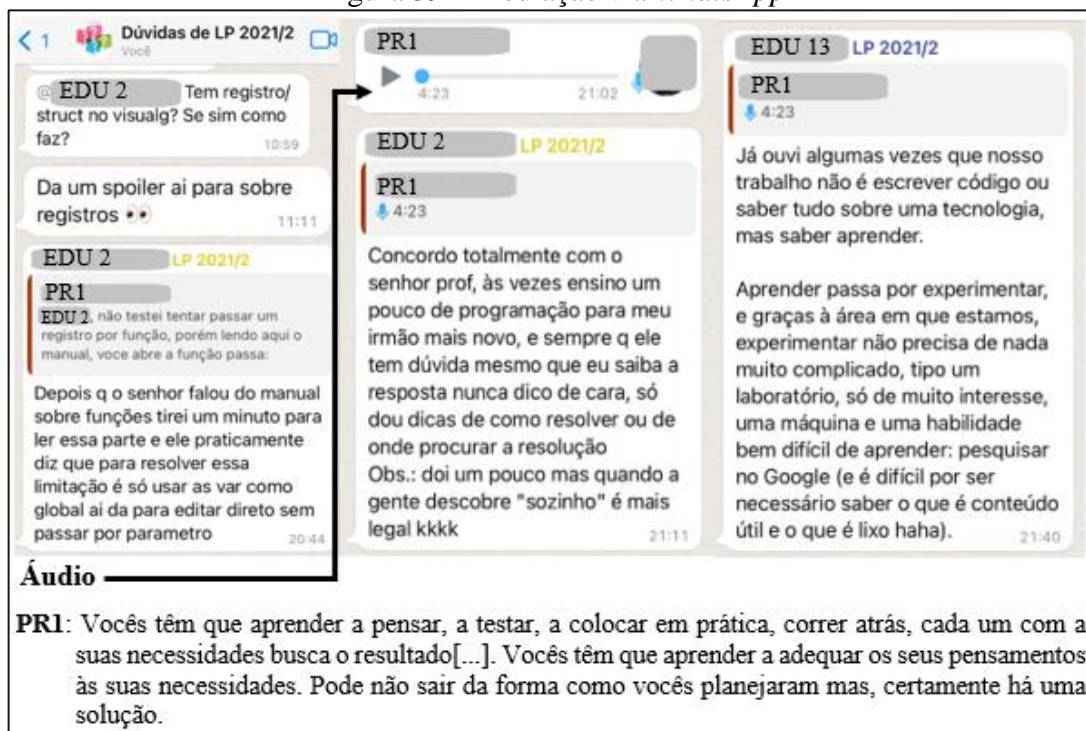
Fonte: Autoria Própria (2022)

Constituída por desafios e missões, a jornada de aprendizagem foi elaborada com o propósito de potencializar o diálogo entre educando, professor e conhecimento, ampliando as interações no espaço digital virtual e instigando a resolução de problemas, num contexto com o qual os educandos são familiarizados (games). Assim, os professores possibilitavam situações de aprendizagem por meio de desafios e missões nos encontros on-line, problematizando as ações e provocando o desequilíbrio no sistema cognitivo dos educandos. Estes, por sua vez, refletiam para a construção de novos esquemas, resultando na aprendizagem.

A ação do professor no contexto educativo é um processo complexo e dinâmico, implicada em intencionalidades e está sujeita às relações que se estabelecem. Nesse movimento,

normalmente é atribuído ao educador o papel de “facilitador” da aprendizagem. Entretanto, num movimento transformador, o professor assume um outro papel.

Figura 39 – Mediação via *WhatsApp*



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

No diálogo via comunicador instantâneo<sup>27</sup>, o educando 2, diante de uma situação desconhecida, percebeu a insuficiência das estruturas cognitivas preexistentes e a necessidade de ampliar e/ou criar novas estruturas. Para isso, solicitou um *spoiler* para o professor sobre o conteúdo registro/struct. Em outras palavras, o educando esperava que o professor facilitasse o processo, encurtando o caminho.

Para o professor, seria fácil dar a resposta pronta, dizendo sim e mostrando a sintaxe da estrutura no Visualg. Entretanto, Piaget (1973b) ressalta que ao professor não cabe se contentar com a apresentação de soluções prontas e, sim, instigar a pesquisa e o desenvolvimento de novos esquemas de ações, por combinação ou diferenciação na ação.

Nessa compreensão, o professor (PR1) instigou a movimentação no processo educacional mediante a discussão, a reflexão e a investigação sobre o conhecimento. O educando 2, movido pelo desequilíbrio, pesquisou no manual do programa, estabeleceu

<sup>27</sup> O diálogo no *WhatsApp* está em ordem cronológica, porém algumas mensagens, não tão significativas para a análise e interpretação, foram desconsideradas.

relações com os conhecimentos anteriores e avançou no desenvolvimento da aprendizagem, ultrapassando seu estado atual (equilibração das estruturas cognitivas).

Concordamos com Nicolodi e Schlemmer (2009, p. 6), ao afirmarem que a mediação ocorre quando se provoca “[..] a reflexão, a auto-reflexão, a tomada de consciência, a metacognição e para atingi-la é importante lançar mão de uma didática adequada [...]”. Desse modo, evidenciamos a tomada de consciência do educando 2, ao se reconhecer na atuação mediadora do professor, quando ensinou programação para o irmão, instigando-o, também, a refletir e a pesquisar sobre o conhecimento.

Além disso, o educando 2 expressou a sua percepção sobre o processo de aprender a partir da dimensão individual da aprendizagem – dói um pouco, mas quando a gente descobre sozinho é mais legal. Mesmo sabendo que a aprendizagem pode exigir árduos esforços, o educando percebe a beleza que envolve o processo, sendo tocado pelo prazer de conhecer e pelas experiências significativas (reencantamento). Isso foi possível a partir da mediação pedagógica desafiadora, que instigou a postura reflexiva e investigativa nos educandos.

Na sequência, o educando 13 interagiu no grupo, tensionando a respeito da importância de aprender como se aprende (metacognição) e da abstração no momento da busca e identificação de fontes de pesquisa na internet. A internet possui um infinito volume de informações, o problema reside na autonomia do educando em identificar o que é significativo e refletir sobre o seu processo de pensamento, mobilizando o sistema cognitivo para estabelecer relações e ampliar a aprendizagem.

Essas interações via *WhatsApp* demonstraram que a mediação pedagógica vai muito além de ensinar conteúdos, disponibilizar materiais e avaliar educandos. Atua diretamente na comunicação, acompanhando o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem, problematizando o conhecimento, propondo desafios e intervindo sempre que necessário.

De acordo com Masetto (2000, p. 145), o professor mediador se coloca como “[...] ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas uma ponte “rolante”, que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos”. A partir da percepção docente em relação ao andamento das atividades propostas e as características e comportamentos da turma, adaptações aconteceram junto à prática e aos educandos.

Na Figura 40, a seguir, encontra-se um exemplo que desencadeou a mediação pedagógica na prática da disciplina de LP.

Figura 40 – *Feedback* projeto Minha agenda

<b>FEEDBACK</b>	
<b>Nome do projeto avaliado:</b> Minha Agenda	
<b>Autor(es):</b> [REDACTED]	
<b>Avaliador:</b> [REDACTED]	
1) Como foi resolver o projeto do(s) colega(s)? Teve alguma dificuldade?	Resposta: <b>O colega utilizou estruturas que não tenho muito conhecimento, como vetor e função, então tive um pouco de dificuldades para resolver as questões.</b>
2) Você identificou elementos de gamificação na atividade? Caso positivo, achou válida a forma como foram utilizados? Justifique.	Resposta: <b>O formato utilizado pelo colega foi um questionário. Ele utilizou a plataforma Kahoot para estruturar de forma gamificada. Acho muito positivo esse tipo de atividade, pois é um formato divertido e leve de aprendizagem.</b>
3) O código está funcionando e contempla as estruturas (se..então, repetir..até, ...) desenvolvidas até o momento na disciplina de Lógica de Programação? Quais estruturas você identificou e quais sentiu falta?	Resposta: <b><u>Não consegui utilizar a agenda. Não entendi se deveria colocar algo, ou se a proposta era um bloco vazio inicialmente. Havia entendido que teria uma estrutura me guiando, mas abriu o terminal com o cursor para digitação livre. O código contempla além das estruturas aprendidas, e está muito organizado.</u></b>
4) O que você aprendeu com o projeto do(s) colega(s)?	Resposta: <b>Gostei bastante da proposta apresentada em aula. No entanto, <u>infelizmente não entendi como funciona na prática.</u> Acompanhei o desenrolar das dúvidas do colega no grupo, e realmente, o código está com um conteúdo bem avançado.</b>
5) Deixe críticas e sugestões para melhorar o projeto (código/atividade).	Resposta: <b>Como o projeto contempla um conteúdo que ainda não foi visto, e talvez não seja abordado na disciplina, minha sugestão seria que houvesse informações extras no código, como comentários do caminho e funcionamento de cada etapa, de forma a auxiliar mais quem lesse e não tivesse esse conhecimento ainda. Também senti falta de uma interação com o usuário. Vi no código que o sistema lê as informações do usuário, mas não visualizei ele solicitando essas informações, então outra sugestão seria esta. Como já citei acima, não entendi se precisava digitar algo específico, tentei digitar algumas informações conforme o código, mas acredito que não tenha conseguido interagir com o sistema.</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

No *feedback* enviado para o projeto “Minha agenda”, identificamos mais um educando com sinais de perturbação, a partir da dificuldade de colocar em prática o projeto do colega. Isto é, não conseguiu executar o algoritmo, fato igualmente relatado no capítulo anterior, no *feedback* do projeto “SelfChecouk supermercado”. Diante da recorrência dessa situação, em que os educandos buscavam novas equilíbrazões ao se depararem com obstáculos, foi criado o “Direito de resposta” na página da disciplina, no ambiente Moodle.

Figura 41 – Direito de resposta



Fonte: Autoria Própria (2022)

O “Direito de resposta” foi uma maneira de intervir na prática e possibilitar a interação entre educando autor e educando avaliador, na superação dos problemas de assimilação expostos nos *feedbacks*. Desse modo, o educando autor auxiliou o colega avaliador com as dificuldades (colaboração), refletiu e se manifestou em relação às contribuições recebidas, bem como revelou as aprendizagens a partir das ideias dos colegas (adaptação).

Figura 42 – Projeto Grade de horários escola

**RESPOSTA DO(S) AUTOR(ES) DO PA**

**Nome do projeto:** Grade de Horários Escola  
**Autor(es):** [REDACTED]

Em resposta aos feedbacks recebidos dos colegas, fizemos algumas alterações no nosso código. Abaixo colocamos as sugestões dos colegas e as medidas tomadas em relação.

- [REDACTED]
  - “[...]entre os professores, seria legal ter a opção de sair do loop e fechar o terminal”

Essa opção já existe no VisualG uma vez que ao pressionar ESC o algoritmo é finalizado e o prompt se fecha. Dito isso, a única modificação que fizemos foi adicionar ao início do algoritmo uma mensagem informando que o usuário pode encerrar o programa a qualquer momento pressionando ESC.
- [REDACTED]
  - “[...]fosse adicionado ao início do programa uma apresentação da agenda para só então pedir as informações dos professores”

Gostamos da sugestão da colega e fizemos uma apresentação do algoritmo ao seu início para que fique mais claro ao usuário o que ele faz. Nessa apresentação é mostrada a agenda atual, que se encontra vazia por não existirem dados.

- “[...]notei que o nome do primeiro professor se repete quando são mostradas as informações dos próximos”

Realmente, tinha um erro no código em que os nomes dos professores não mudavam quando o programa pedia mais informações sobre eles. Arrumamos esse bug seguindo inclusive a dica dada pela colega no feedback.

- [REDACTED]
- “[...]como sugestão talvez não precisar colocar 5 professores”

Como o projeto se trata da geração da grade de horário semanal de uma turma, é essencial que existam cinco disciplinas e, portanto, não fizemos modificação alguma nesse sentido.

Por fim, deixamos um link para que os colegas possam ver o código com as alterações: <https://pastebin.com/d0JkxxeL>

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Em resposta aos *feedbacks* dos colegas, o educando 17 destacou trechos das mensagens recebidas e respondeu uma a uma, explicando as modificações efetuadas no código ou a razão de manter e não ter alterado. Por fim, o educando disponibilizou o *link* de acesso ao projeto modificado para que os colegas pudessem conferir, na prática (execução do código), as ampliações realizadas a partir das suas contribuições.

Evidenciamos que os *feedbacks* desequilibraram o educando 17, desencadeando a assimilação. Desse modo, o educando acomodou e adaptou os novos conhecimentos,

estabelecendo relações com os conhecimentos anteriores, configurando o movimento de construção e (re)construção dos conhecimentos no aprimoramento do código (reequilibração majorante).

Ao propormos o “Direito de resposta”, esperávamos que os educandos em dificuldade pudessem internalizar o conhecimento, a partir da experiência completa com o projeto do colega e, assim, efetivar as contribuições no *feedback*. Entretanto, fomos surpreendidos pelas possibilidades de aprendizagem que a atividade proporcionou, a exemplo do educando 17 – recebeu contribuições, refletiu, aceitou ou contestou, adaptou e deu continuidade à construção dos conhecimentos compartilhando novamente o projeto com os colegas.

Nessa dinâmica de reflexão, ação e compartilhamento, identificamos que o educando foi além do proposto pela atividade, quando realizou mais uma rodada de compartilhamento com os colegas. Para ir além, é preciso acreditar na possibilidade de transformação, encontrar significado no conhecimento e estar sensibilizado à reflexão. Para ir além, é preciso estar reencantado pelo conhecimento!

#### Quadro 28 – Mediação pedagógica

<p><b>EDU 4</b> :Eu não canso de parabenizar a atenção dedicada dos professores aos alunos, a forma como os conteúdos foram dispostos, disponibilizados, trabalhados e ainda a colaboração dos colegas! Senti-me acolhido e muito bem direcionado para o atingimento dos objetivos. Espero que venham novos desafios e acredito que teremos êxito com esse time jogando junto!</p>
--

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Com a mensagem postada no grupo do *WhatsApp* no encerramento do semestre, o educando 4 exaltou a mediação pedagógica dos professores, desde a comunicação e as interações proporcionadas, a disponibilização dos conteúdos (apostilas, vídeos, sites), a efetivação do processo de ensino e de aprendizagem (metodologia de PA associada a elementos dos games), bem como a construção do conhecimento de maneira colaborativa. Expôs as suas emoções perante o processo (reencantamento), a partir da vivência transformadora nas disciplinas de LP e LPI, finalizando com as expectativas para o próximo semestre e, mais uma vez, enfatizou o trabalho coletivo.

Essa mensagem foi reveladora da potência da mediação pedagógica, a partir da metodologia de PA associada à gamificação, na criação de novas formas de construção do conhecimento com as relações dialéticas que se estabeleceram no espaço digital virtual de forma coletiva.



A consequência disso tudo foi observada na dinamicidade do processo de ensino e de aprendizagem envolvendo o conhecimento, a prática e a mediação pedagógica que sensibilizou os educandos à reflexão. Nesse movimento transformador, foram levados a tomar consciência das suas ações, a aprender sobre o seu processo cognitivo, a transcender os conteúdos planejados e, assim, construir seus próprios caminhos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Num mundo desestabilizado pela pandemia da Covid-19 (2020-2021) e pela necessidade de distanciamento social, surgiu um novo contexto educacional e a oportunidade de repensar o processo de ensino e de aprendizagem, por meio das tecnologias. A educação sofreu transformações, acarretando avanços e retrocessos, na ingênua tentativa de transpor a prática pedagógica desenvolvida na sala de aula para o espaço digital virtual, bem como se evidenciou a desigualdade tecnológica e de acesso à internet.

O ensino tradicional, atrelado a pressupostos empiristas – professor ensina, educando aprende, só a resposta certa é aceita – não atende às necessidades dos educandos nas disciplinas de LP e LPI, visto que não contempla as vivências, as redes e as conectividades que delas se produzem. De modo a superar esses tensionamentos, os quais envolvem a relação sujeito e objeto de conhecimento, rompendo dicotomias e minimizando os altos índices de reprovação nas disciplinas de LP e LPI, emergiu a problemática da pesquisa: Como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de aprendizagem das disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre?.

A ressignificação da prática pedagógica por meio da metodologia de PA associada à gamificação consistiu em confrontar questões cotidianas e/ou problemas da realidade, os quais fossem significativos para os educandos, articulados aos conhecimentos de programação e aos elementos dos games. Com a adaptação da prática para o espaço digital virtual, a associação dos elementos dos games – antes vinculada ao desenvolvimento dos PA – passou a fazer parte, também, da metodologia pedagógica, com a síntese gamificada das ações, organizada na jornada de aprendizagem.

Desse modo, entendemos que o processo de ensino e de aprendizagem estava em congruência com o cotidiano dos educandos, a partir da associação de elementos dos games à prática pedagógica e ao desenvolvimento dos PA, bem como com a inclusão de problemáticas de interesses individuais e coletivos, articuladas aos conhecimentos de programação. Para Freire (2011), a valorização do contexto e das experiências dos educandos, frente aos saberes curriculares, é uma ação fundamental para a efetivação da aprendizagem.

Em decorrência da problemática investigativa da pesquisa, traçamos como objetivo geral: Compreender como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de

aprendizagem das disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre.

Evidenciamos a ação cognitiva dos educandos na criação de dinâmicas próprias para a aprendizagem, isto é, nos processos interativos com a colaboração, a cooperação e/ou rede de cooperação na perspectiva da epistemologia genética de Piaget. Essa movimentação no processo educacional das disciplinas de LP e LPI, a qual levou em consideração os interesses, as curiosidades e os conhecimentos que os educandos já possuíam, fez com que a construção dos conhecimentos fosse além do planejado.

Por meio do raciocínio lógico e do pensamento computacional, na resolução dos problemas com os PA associados à gamificação, os educandos extrapolaram os conhecimentos propostos na ementa da disciplina de LP, empregando funções, procedimentos e leitura de arquivos no desenvolvimento de algoritmos. Em LPI, aprofundaram-se em conteúdos que antes só conseguiam ser apresentados – registros – e outros que eram raramente expostos – leitura de arquivos –, devido à organização curricular.

O avanço na construção dos conhecimentos se deu em meio ao protagonismo dos educandos nas relações de aprendizagem, com o compartilhamento dos projetos gamificados, com os *feedbacks* elaborados e recebidos, assim como com as redes estabelecidas entre eles por meio das tecnologias. O trabalho conjunto – em grupo, entre os grupos e com os professores – revelou percepções paradoxais sobre o conhecimento: de um lado a dinamicidade do conhecimento na perspectiva dos educandos; por outro, o engessamento destes, num currículo hierarquizado e linear, sob a perspectiva do professor ensinante.

Por meio da conexão à internet e das tecnologias digitais, os sujeitos configuraram novas formas de comunicação e convivência, potencializando as interações e implicando em diferentes possibilidades de aprendizagem para o contexto educacional. Os educandos, que antes identificavam-se como recipientes dóceis de depósito (FREIRE, 1996), modificaram essa percepção, protagonizando as ações cognitivas para a aprendizagem, alternando entre os papéis de ensinante e aprendente. Essa transformação ocorreu mediante uma relação dialógica com a problematização viabilizada pelos desafios e missões da jornada de aprendizagem e os questionamentos referentes ao conhecimento.

Assim, a construção do conhecimento nas disciplinas de LP e LPI aconteceu mediante desequilíbrios das estruturas cognitivas dos educandos na presença de perturbações, com a problematização de interesses articulados aos conhecimentos de programação e aos elementos dos games. Desse modo, foram tocados pelo conhecimento, pela prática pedagógica e pela

mediação do professor, despertando o desejo de aprender e de significar as aprendizagens a partir da sua realidade (reencantamento).

Diante de tais considerações, defendemos a tese que a exploração da metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação potencializou a construção do conhecimento nas disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, mediante a relação dialógica, problematizadora e questionadora, em que professores e educandos alternaram entre o ensinar e o aprender, instigando o protagonismo e o engajamento num contexto de construção colaborativa e cooperativa, bem como reencantou os educandos pelo conhecimento de programação em meio às descobertas, com os desafios e as missões.

A ressignificação da prática pedagógica se deu na ação conjunta entre professores e educandos – professor ensinante/aprendente, educando aprendente/ensinante –, compartilhando experiências articuladas aos conhecimentos de programação e, assim, enriquecendo a prática e as aprendizagens. Nas interações com os pares, os educandos construíram conhecimentos em colaboração e cooperação, formando redes de cooperação e, assim, reinventando as relações da sala de aula, dado que no “[...] decorrer do diálogo, não apenas os sujeitos se transformam, mas, também, a própria relação é constantemente recriada” (PRIMO, 2001, p. 137).

Esse movimento que transformou educandos, professores e relações, chamou à reflexão acerca dos conteúdos desenvolvidos em LP e LPI. Por considerar o tempo de desenvolvimento de cada sujeito, no trabalho com PA, associados à gamificação, os educandos refletiram e tomaram consciência em momentos distintos. Por exemplo, houve educandos que perceberam a complementariedade entre os conhecimentos das duas disciplinas, enquanto outros identificaram a repetição de conhecimentos, mesmo que por meio de linguagens diferentes, resultando na falta de significação para essa articulação.

A atividade projetual associada aos elementos dos games se constituiu a partir de uma prática pedagógica gamificada, com a jornada de aprendizagem fazendo a ponte entre a realidade e o conhecimento. Tradicionalmente, não é assim que se aprende e essa construção epistemológica e metodológica deu sentido aos conhecimentos ao mesmo tempo que “mudou a forma” de aprender.

Tanto educandos, quanto professores, apresentaram dificuldades para “trocar a forma” e isso é uma questão de superação. Nem sempre o educando se reconhece como autor no processo de aprendizagem e, por isso apresenta-se na sala de aula para aprender o que o professor ensinar e, não, para participar. O professor, por sua vez, tem de estar engajado na criação de “diferentes formas” de ensino, colocar-se como aprendente e promover o diálogo

com os educandos, de modo que estes se sintam convidados a inventar “outras formas” de construir o conhecimento.

Enfim, o doutorado será concluído, mas isso não quer dizer que a pesquisa será finalizada. Ao contrário, manter-se-á ativa e em constante aprimoramento com a professora do curso de informática do IFRS e com a pesquisadora – que insistirá em acompanhar – buscando “novas formas” de transformar a sala de aula e potencializar o processo de ensino e de aprendizagem, reencantando os educandos pelo conhecimento de programação.

Feitas tais considerações, deixamos como provocações para a continuidade da pesquisa:

- I. Avançar na investigação sobre a construção dos conhecimentos de programação nas disciplinas de LP e LPI, por meio da metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação no espaço físico da sala de aula, geograficamente localizado;
- II. Investigar sobre as potencialidades e os limites do contexto híbrido de aprendizagem para a construção dos conhecimentos de programação, tensionando as interações presenciais e on-line, a partir da experiência de professores e educandos com o ensino remoto na pandemia;
- III. Ampliar os PA associados à gamificação para outras disciplinas do primeiro semestre do curso de informática de SSI, modificando a percepção de fragmentação dos conhecimentos, a partir da realidade dos educandos;
- IV. Explorar a construção dos conhecimentos de programação por meio de mundos virtuais de aprendizagem, articulados ao espaço físico da sala de aula, instigando o desenvolvimento do trabalho colaborativo e cooperativo.

A partir dessas ideias, sinalizamos perspectivas de ampliação da jornada de aprendizagem em congruência com tendências contemporâneas, a fim de que a ressignificação da prática pedagógica para a construção do conhecimento de programação se mantenha numa dinâmica cíclica de aprimoramento a cada novo semestre. Essa perspectiva de conclusão e, ao mesmo tempo, de proposição de novos desafios para estudos futuros, levam à reflexão e instigam a autoria num “desabafo” para além das considerações finais.

### **Para além das considerações finais**

*Feedback* da jornada e aprendizagens da professora/pesquisadora

Início deixando de lado a primeira pessoa do plural – nós – para falar na primeira pessoa do singular – eu – enquanto **professora** da área de informática do IFRS, *campus* Porto alegre,

e **pesquisadora** do PPG em educação da UNILASALLE, *campus* Canoas. Refiro-me a mim como professora/pesquisadora por entender que se concentram numa só pessoa e, portanto, complementam-se e se transformam juntas.

Ainda assim, é importante tomar consciência do quanto a ação da professora se mistura à da pesquisadora para enxergar as coisas tais como elas são – nem tão boas, nem tão ruins e passíveis de serem aprimoradas –, uma vez que ao longo da pesquisa os acontecimentos foram sendo acolhidos, pensados e refletidos sem o prejulgamento. Nesse contexto, está representado o potencial da pesquisa-ação, pois a ação se configura a partir da professora/pesquisadora, transformando a realidade de ambas e, por consequência, dos sujeitos pesquisados (TRIPP, 2005).

Diante de tais considerações, trago à reflexão elementos e situações que caracterizaram esta investigação e me reencantaram pelo processo de ensino e de aprendizagem de programação. Então, que rufem os tambores e soem os clarins, pois o *feedback* da jornada e as aprendizagens da professora/pesquisadora começam a ser apresentados!!!

Os processos de construção, desconstrução e reconstrução dos conhecimentos no desenvolvimento da tese aconteceram entre perturbações, desequilíbrios e reequilibrações que movimentaram a dinâmica para as aprendizagens. Mas isso não começou aqui, veio de outros tempos!

Inconformada com os altos índices de reprovação na disciplina de LP, a pesquisa de mestrado se constituiu num alento para os meus conflitos, ao explorar o hibridismo tecnológico em diálogo com a epistemologia genética de Jean Piaget. Ainda que a pesquisa tenha amenizado a situação, naquele momento, já existia a promessa de estudos futuros. Logo, retomei a investigação no doutorado, incluindo, nesta oportunidade, a disciplina de LPI.

A partir do desafio de produzir esta tese e da minha reinvenção, com as atividades remotas de ensino e de aprendizagem, foram muitas considerações e reconsiderações sobre as ações que constituíram a prática pedagógica, acarretando numa trajetória de incertezas, questionamentos e descobertas e isso não pode ser desconsiderado. Ao contrário, fez parte da jornada, fez parte do processo de transformação que reencantou educandos e professores na construção dos conhecimentos de programação.

As aprendizagens iniciaram com o aprofundamento dos estudos nas bases teóricas de Piaget, a fim de compreender como os educandos aprendem, como se apropriam dos conhecimentos. Para isso, busquei nos estádios do conhecimento, a relação da aprendizagem com o desenvolvimento humano, ainda que o foco da pesquisa se concentrasse, unicamente, no último estágio, pensamento formal.

A compreensão dessa relação – aprendizagem e desenvolvimento humano na perspectiva de Piaget – perpassa pela reflexão sobre o tempo presente e o tempo passado. No decorrer da história, o mundo mudou, a sociedade se transformou em congruência com as tecnologias e a internet, impactando e sendo impactadas pelo meio social, do trabalho, acadêmico, econômico e cultural; mudando e alterando a usabilidade. Diante dessas constatações, ponderei a respeito do processo de ensino e de aprendizagem nas disciplinas de LP e LPI a partir da ampliação das concepções piagetianas, pensando em maneiras de potencializar a aprendizagem e reencantar os educandos pelo conhecimento de programação.

Com essa perspectiva, explorei a metodologia de PA associada à gamificação para transformar a prática pedagógica e aproximar o contexto educacional ao contexto social dos educandos. Assim, foi construída a “Metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação: ressignificação da prática pedagógica para a construção do conhecimento de programação”.

Para a ressignificação da prática, 16 (dezesseis) ações foram elaboradas por meio de objetivo pedagógico, dinâmica para a realização da ação e produção de dados (Apêndice D). Perdi as contas de quantas vezes tive de parar, pensar e repensar para escrever e reescrever as ações, pois, a todo momento, deparava-me com vestígios das concepções tradicionais de ensino e aprendizagem. Mas, isso não foi em vão! Trouxe amadurecimento e tomada de consciência das ações.

Falar em transformação é fácil! Entretanto, há um distanciamento entre o que se diz e o que realmente se pratica. Freire (1989) trata como uma questão de coerência entre a opção proclamada e a ação praticada e complementa que “não é o discurso o que ajuíza a prática, mas a prática que ajuíza o discurso” (FREIRE, 1989, p. 16).

De modo a transformar efetivamente a realidade da sala de aula, eu precisei “sair da forma” e me desconstruir, para assimilar e acomodar o processo de ensino e de aprendizagem a partir da metodologia de PA associada à gamificação, junto aos educandos. Ou seja, a minha reconstrução se deu na ação com os educandos, adaptando a “nova forma” de ensinar e de aprender programação e, assim, superando as dicotomias entre o professor que ensina e o aluno que aprende (alternância de papéis na educação), entre a resposta certa e a errada (erro faz parte do processo de aprender), entre a ação planejada/estática e a ação construída/dinâmica com os educandos (imprevisibilidade de caminhos a serem percorridos) e entre o individual e o coletivo da sala de aula (trabalho colaborativo e cooperativo).

Voltando à sequência dos acontecimentos – perdoem-me se eu esquecer de algo – é chegada a hora de estabelecer a conexão entre a pesquisa (teoria), a ação (prática) e as

interpretações. Ou seja, o momento tão esperado de testar a tese. Eis que, como num passe de mágica, surge a pandemia no Brasil – até o dia anterior estava do outro lado do mundo – e literalmente me tirou o chão!!!

As ações foram pensadas e construídas para o espaço da sala de aula, localizado geograficamente. A mudança inesperada, para o espaço digital virtual, desequilibrou-me e fez emergir a perturbação: Como levar as ações para o meio on-line sem fazer uma mera transposição da prática?

Imersa em conflitos, busquei compensar a perturbação (reequilíbrio) adaptando as ações para o espaço digital virtual mediante as tecnologias, com a associação dos elementos dos games, também, à metodologia pedagógica. Dessa associação, surgiu a jornada de aprendizagem, composta por desafios e missões, a fim de potencializar as interações entre educandos, professores e conhecimento no meio on-line, por meio de um contexto ao qual os educandos são familiarizados – os games.

A superação desses tensionamentos, os quais resultaram na transformação do sujeito (professora/pesquisadora), do objeto (prática pedagógica), da dinâmica da sala de aula, das formas de interação, das maneiras de entender a tecnologia e tudo isso em congruência com o meio (tempos de pandemia), só foi possível porque a situação problema me proporcionou descobrir novas possibilidades de ação com os educandos. Nas palavras de Piaget (1976, p. 19), “[...] sem o desequilíbrio, não teria havido “reequilíbrio majorante” (designando-se assim a reequilíbrio com melhoramento obtido)”.

Então, chegada a tão, tão... esperada hora da intervenção no campo empírico – desta vez, foi para valer – experienciei dois momentos completamente distintos com as turmas ingressantes no curso de TSI em 2021/1 e 2021/2. Na fase experimental, a não receptividade à metodologia demandou esforços na ação mediadora dos professores, sucedendo em inúmeros momentos de interação com os educandos. Na fase de aprimoramento, veio a surpresa: os educandos aceitaram a transformação na prática pedagógica. Entretanto, as interações com os professores foram reduzidas, demandando da ação mediadora o resgate desses momentos de aprendizagem.

Embora as intervenções tenham tido diferentes tempos de duração – experimental 1 (um) mês e aprimoramento 4 (quatro) meses –, as produções dos educandos se caracterizaram por extrapolar os conteúdos (foram além do planejado), pela criatividade com os elementos dos games (código e atividade gamificada), pelo trabalho colaborativo e cooperativo no grupo e/ou entre os grupos.



Uma das principais razões de perturbação, no momento da adaptação da prática, foi sobre o desenvolvimento da colaboração e da cooperação entre os educandos no espaço digital virtual. A minha inquietação era encontrar uma maneira de promover um processo interativo no meio on-line, que instigasse os educandos a auxiliarem uns aos outros e a trabalharem juntos no desenvolvimento de PA.

Em meio ao desafio e muitas reflexões, propus atividades como: a apresentação das ideias dos PA via *Meeting*, com a participação dos colegas mediante sugestões e críticas construtivas; o compartilhamento de PA gamificados entre os colegas; a elaboração e recebimento de *feedbacks*; e o compartilhamento dos PA por meio de vídeos. Além das tradicionais formas de comunicação nas disciplinas – *fórum* e *e-mail* –, foi criado o grupo de dúvidas no *WhatsApp* para que educandos e professores pudessem interagir entre si.

É importante ressaltar que em tempos anteriores, as características dos educandos eram diferentes em relação às interações, uma vez que modificam e são modificados por aspectos da contemporaneidade. Além disso, a metodologia de PA, por si, desloca a centralidade da oralidade com o professor e chama à interação entre os pares. Diante dessas constatações, será que vem novidade por aí?

Conforme ocorriam os diálogos com os educandos nos encontros síncronos, revelava-se uma dinâmica de interação entre eles a partir de outro grupo criado no Discord, sem a inclusão dos professores. Essa “novidade” não me surpreendeu! Aconteceu comigo quando cursava as disciplinas do doutorado e, assim como eu, acredito que tenham se sentido mais confortáveis para expor as dúvidas e os erros sem a presença dos professores.

Alto lá! – pausa para a reflexão.

...

Perturbação da professora/pesquisadora (Eu):

**“Já sei o que devem estar pensando!”**

Indignação do leitor (Você):

**“E aquela história do erro fazer parte do processo? Onde foi parar a coerência entre o discurso e a ação?”**

Tomada de consciência da professora/pesquisadora (Eu):

**“Preciso reaver as concepções de Freire (1989) e a partir da prática com os educandos adaptar o meu discurso.”**

...

Retomando, aproveito esse movimento de desequilíbrio e equilibração das minhas estruturas cognitivas, no reestabelecimento da coerência a partir da ação com os educandos,

para trazer à discussão uma ação da prática pedagógica a partir da qual penso ser necessário ampliar a compreensão: o compartilhamento dos PA por meio de vídeos. Essa atividade foi solicitada aos educandos para ser realizada individualmente, ao final do desenvolvimento dos projetos.

A prática pedagógica para a construção dos conhecimentos de programação, por meio da metodologia de PA associada à gamificação, foi desenvolvida junto aos educandos, construindo projetos em grupo e/ou entre os grupos. Então, será que eu precisava “forçar” os educandos a sistematizarem o conhecimento numa avaliação individual? Será que esse conhecimento construído em grupo precisava ser medido individualmente?

Esses questionamentos emergiram na articulação da metodologia – PA associados à gamificação – com a base epistemológica que deu sustentação – epistemologia genética – e, por essa razão, levaram-me à reflexão pedagógica sobre a atividade. Como é importante ampliar a compreensão sobre a própria prática, questionando as certezas e tensionando os “acordos” estabelecidos nas disciplinas. Desde o início, foi realizado um trabalho de construção coletiva do conhecimento e, ao final, fazer o educando correr atrás dos conhecimentos – no caso de ter tido pouca participação no desenvolvimento do projeto – mudou toda a concepção da prática pedagógica desenvolvida.

Pensando melhor, talvez, seria mais congruente ter pedido um vídeo para o grupo no formato diálogo, bem informal, sobre o desenvolvimento do PA – como se deram as aprendizagens, como as coisas evoluíram no grupo, como aconteceram as interações e ver o que apareceria. Ou seja, um vídeo para os educandos contarem a história do projeto, refletirem sobre a experiência e a vivência por meio da metodologia.

Uma pena!!! A pesquisa perdeu a oportunidade de novas descobertas a partir da perspectiva dos educandos e, por isso tensiono a mim mesma nesse sentido. Entretanto, enxergo uma luz no fim do túnel. Viva! Viva!

De acordo com Freire (2006, p. 39), “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. Diante dessa compreensão do autor, deixo de lado o meu desapontamento para reestabelecer o reencantamento pela pesquisa – ou melhor, pela prática – uma vez que a conclusão de um ciclo marca o início de outro e, assim, tenho a oportunidade de aprender com as ações anteriores e repensar as próximas, inventando outras formas de transformar o processo de ensino e de aprendizagem e reencantar ainda mais os educandos pelo conhecimento de programação.

Para terminar, retorno a primeira pessoa do plural (nós), pois esta pesquisa não é fruto do trabalho de um único sujeito (eu) e, sim, coletivo, a partir de várias relações dialógicas de

aprendizagem – isso explica a minha dificuldade em escrever na primeira pessoa do singular. Essas relações se manifestaram nas interações com os professores das disciplinas do PPG, com os colegas pesquisadores, com os componentes do grupo de pesquisa COTEDIC UILASALLE/CNPq, com a orientadora, com o coorientador, com os professores das disciplinas de LP e LPI, com os educandos participantes da pesquisa e, por fim, mas não menos importantes, com os professores que compõem a banca examinadora da tese.

## REFERÊNCIAS

- ALAFOUZOU, A.; LAMPRINO, D., PARASKEVA, F. Gamified Project based learning environment for motivation improvement. In: ECEL, 2018. **European Conference on e-Learning**. Academic Conferences and Publishing Limited. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?q=Gamified+Project+based+learning+environment+for+motivation+improvement&hl=pt-BR&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholar](https://scholar.google.com.br/scholar?q=Gamified+Project+based+learning+environment+for+motivation+improvement&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar). Acesso em: 02 set. 2020.
- ALVES, N. Sobre movimentos das pesquisas nos/dos/com os cotidianos. Rio de Janeiro: **Teias**, 2003.
- ALVES, N. Decifrando o pergaminho? Os cotidianos das escolas nas lógicas das redes cotidianas. In: Nilda Alves; Inês Barbosa de Oliveira. (org.). **Pesquisa nos/dos/com os cotidianos das escolas? sobre redes de saberes**. 3. ed. Petrópolis/RJ: DP *et al.*, 2008, v. 1, p. 15-38.
- ALVES, L. R. *et al.* Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria *et al.* (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014 [e-book].
- ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa**, n.113, p. 51-64, jul. 2001.
- ARAÚJO, M. S.; LAURINO, D. P. Projetos de Aprendizagem na Rede da Educação Ambiental. In: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2006, Santa Maria. **Anais** [...]. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Santa Maria: UFSM, 2006.
- AZEVEDO, J. F. **Aprendizagem mediada dentro e fora da sala de aula**. 4. ed. São Paulo: SENAC, 2011.
- BACKES, L. **A configuração do espaço de convivência digital virtual**: A cultura emergente no processo de formação do educador. Tese, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, Brasil e Université Lumière Lyon 2, Lyon, France, 2011.
- BACKES, L. Espaço de Convivência Digital Virtual (ECODI): O acoplamento estrutural no processo de interação. **ETD - Educação Temática Digital**, 15, 337-355, 2013.
- BACKES, L.; SCHLEMMER, E. O processo de aprendizagem em metaverso: formação para emancipação digital. **Desenvolve: Revista de Gestão do Unilasalle**, Canoas, v. 3, n. 1, p. 47-64, mar. 2014. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/desenvolve/article/view/1387>. Acesso em: 10 mar. 2020.
- BACKES, L. O hibridismo tecnológico digital na configuração do espaço digital virtual de convivência: formação do educador. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 435-456, set./dez. 2015. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/35419>. Acesso em: 12 mar. 2021.

BACKES, L.; SCHLEMMER, E.; RATTO, C. G. A convivência de natureza digital virtual nas tribos: formação na perspectiva do hibridismo tecnológico digital. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. esp. 2, p. 1194-1216, ago./2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v12.n.esp.2.9881>. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/9881/6681>. Acesso em: 27 out. 2019.

BACKES, L.; CHITOLINA R. F.; BARCHINSKI K. C. A configuração do hibridismo na educação on-line: desafios para a prática pedagógica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL PESSOA ADULTA, SAÚDE E EDUCAÇÃO, 4., 2018 Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: SIPASE; PUCRS, 2018. Disponível: <http://www.pucrs.br/eventos/inst/ivsipase/>. Acesso em: 26 out. 2019.

BACKES, L.; LA ROCCA, F.; CARNEIRO, E. L. **Configuração do espaço híbrido e multimodal**: Literaturalização das Ciências na Educação Superior. EDUCACAO UNISINOS (ONLINE), v. 23, p. 639-657, 2019. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2019.234.03>. Acesso em: 11 jun. 2022.

BARBOSA, L.S.; FERNANDES, T.C.B.; CAMPOS, A.M.C. Takkou: uma ferramenta proposta ao ensino de algoritmos. In: CONGRESSO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 31., 2011, Natal-RN. **Anais [...]** Natal-RN: CSBC, 2011. Disponível em: <http://www2.sbc.org.br/csbc2011/anais/anais.htm>. Acesso em: 10 out. 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASSO, M. V. A. *et al.* Projetos de Aprendizagem: uma experiência mediada por Projetos de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 14, p. 29-39, 2006.

BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, RS, v. 19, n.1, p. 89-96, 1994. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/231918>. Acesso em: 10 maio 2019.

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012a. 107.

BECKER, F. Epistemologia genética: perspectivas e temores. **Revista de Psicologia da UNESP**, v.11, n. 2, p. 81-98, 2012b. Disponível em: <http://seer.assis.unesp.br/index.php/psicologia/article/view/617/570>. Acesso em: 16 out. 2019.

BECKER, F. Discussões sobre a epistemologia do trabalho docente. **Entrevista. Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, v. 1, n. 1, ago./dez. 2012c. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/revista/index.php/educacaoelinguagens/article/viewFile/606/342>. Acesso em: 01 set. 2019.

BECKER, F. Abstração Pseudoempírica: significado epistemológico e impacto metodológico. In **Educação & Realidade**, p. 371–393, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edreal/v42n1/2175-6236-edreal-42-01-00371.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2019.

BECKER, F. **O que é construtivismo?**. desenvolvimento e aprendizagem sob o enfoque da psicologia II. UFRGS – PEAD 2009/1. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/301477/mod\\_resource/content/0/Texto\\_07.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/301477/mod_resource/content/0/Texto_07.pdf). Acesso em: 02 set. 2019.

BOCCONI, S.; CHIOCCARIELLO, A.; DETTORI, G.; FERRARI, A.; ENGELHARDT, K. Developing Computational Thinking in Compulsory Education. (Panagiotis Kampylis & Y. Punie, Eds.). **Publications Office of the European Union**. Luxembourg, 2016.

BONA, A. S. *et al.* Aprendizagem pela cooperação no Programa UCA: percepção dos professores a partir de Projetos de Aprendizagem. **Renote**. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 10, p. 1, 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/30879>. Acesso em: 16 jan. 2020.

BORGES, K. S.; MENEZES, C. S.; FAGUNDES, L. C. Projetos maker como forma de estimular o raciocínio formal através do pensamento computacional. In: XXII Workshop de Informática na Escola - V Congresso Brasileiro de Informática na Educação, Uberlândia, 2016. **Anais [...]** p. 515-524. Disponível em <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6858>>. Acesso em: 07 jul. 2019.

BORGES, K. S.; NORONHA, F. P. T.; BACKES, L. Pensamento computacional desplugado: análise da experiência com o projeto Pipe. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**. Campinas, SP, 2020. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14705>. Acesso em: 17 nov. 2021.

BOUCINHA, R. M. **Aprendizagem do pensamento computacional e desenvolvimento do raciocínio**. Tese (doutorado em Informática na Educação). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172300>. Acesso em: 18 fev. 2019.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. Tese (doutorado em Informática na Educação). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2019.

CAMPOS, C. J. G. Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília – DF, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/wBbjs9fZBDrM3c3x4bDd3rc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 jan. 2022.

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v15n4/v15n4a17.pdf>. Acesso em: 24 set. 2019.

CARVALHO, T. P.; NORONHA, F. P. T.; OKUYAMA, F. Y. Algoritmos I. *In*: OKUYAMA, F. Y.; MILETTO, E. M.; NICOLAO, M (org.). **Desenvolvimento de software I: conceitos básicos**. Porto Alegre: Bookman, 2014, v.1, p. 43-65.

CASAGRANDE, C. A.; SARMENTO, Dirléia F. A Pesquisa-ação colaborativa: contribuições para a reflexão sobre as relações entre teoria e prática no campo educacional. *In*: RANGEL, Mary; CASAGRANDE, Clede A.; RAMIREZ, Vera Lúcia (org.). **Fundamentos da formação docente em temas de pesquisa**. Niterói: Intertexto, 2014, p. 29-61.

CASTELLS, M. **A Era da Informação: economia, sociedade e cultura**, vol. 3. São Paulo: Paz e terra, 1999.

CASTELLS, M. **Sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2000. Castells, M. **A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.

CASTILHO, M. I. **Hiperobjetos da robótica educacional como ferramentas para o desenvolvimento da abstração reflexionante e do pensamento computacional**. Tese (doutorado em Informática na Educação), Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/189624>. Acesso em: 18 maio 2019.

CHARLOT, B. **A mistificação pedagógica: realidades sociais e processos ideológicos na teoria da educação**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1976.

DETERDING, S. *et al.* Gamification: using game-design elements in non-gaming contexts. *In*: **CHI 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts**. Vancouver, Canadá, 2011. Disponível em: [http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/CHI\\_2011\\_Gamification\\_Workshop.pdf](http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/CHI_2011_Gamification_Workshop.pdf). Acesso em: 05 jun. 2022.

DOMINGUES, D. O sentido da gamificação. *In*: SANTAELLA, L.; Nesteriuk, S.; FAVA, F. **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018.

DOU. **Portaria Nº 454**, de 20 de março de 2020. Declara, em todo o território nacional, o estado de transmissão comunitária do coronavírus (covid-19). Diário Oficial da União, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-454-de-20-de-marco-de-2020-249091587>. Acesso em 15 set. 2020.

FAGUNDES, L. C.; SATO, L.; M AÇADA, D. L. **Aprendizes do futuro: as inovações começaram!** MEC, 1999. Disponível em: [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action&co\\_obra=40249](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action&co_obra=40249). Acesso em: 31 jan. 2020.

FAGUNDES, L. C. *et al.* Ferramenta de Autoria e Interação para apoio ao desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem. **Renote**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 3, n.2, 2005. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14019>. Acesso em: 18 dez. 2019.

FAGUNDES, L. C. *et al.* Projetos de Aprendizagem - Uma experiência mediada por ambientes telemáticos. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. v. 14, n. 1, 2006.

Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/37>. Acesso em: 26 nov. 2019.

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica**: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. Dissertação (mestrado em Educação) Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

FAVA, F. A emergência da gamificação na cultura do jogo. *In*: SANTAELLA, L.; Nesteriuk, S.; FAVA, F. **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, dez. 2005.

FRANÇA, R. M. **Ambiente gamificado de aprendizagem baseada em projetos**. Tese (doutorado Informática na Educação). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/152716>. Acesso em: 12 mar. 2019.

FREIRE, P. **Conscientização**: teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 4ª ed. São Paulo: Moraes, 1980.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia**: cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

GAUTHIER, C.; TARDIF, M. **A pedagogia**: Teoria e práticas da antiguidade a nossos dias. *in*: GAUTHIER, C.; TARDIF, M. (orgs.). 3. ed., Petrópolis: Vozes, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 45. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas em pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. 8 ed. Rio de Janeiro, São Paulo: Editora Record, 2004. Disponível em: Acesso em: 8 fev. 2016.

HEIDEGGER, M. **La esencia del habla**. *In*: De camino al habla. Barcelona: Edicionaes del Serbal.1987.



HERMANN, N. *Hermenêutica e educação*. Rio de Janeiro: Editora DP&A, 2003.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. 4. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1993.

IFRS. **Certificação de conhecimentos**. Porto Alegre: IFRS, 2017. Disponível em: [https://www.poa.ifrs.edu.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=113&Itemid=167](https://www.poa.ifrs.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=113&Itemid=167). Acesso em: 19 dez. 2020.

IFRS. **Projeto Pedagógico do Curso superior de Tecnologia em Sistemas para Internet**. Porto Alegre: IFRS, 2018. Disponível em: [http://www.poa.ifrs.edu.br/images/Cursos/Superiores/Tecnologia\\_Sistemas\\_Internet/Curso\\_Sistemas\\_para\\_Internet\\_PPC\\_2018-07-13.pdf](http://www.poa.ifrs.edu.br/images/Cursos/Superiores/Tecnologia_Sistemas_Internet/Curso_Sistemas_para_Internet_PPC_2018-07-13.pdf). Acesso em: 15 mar. 2020.

IFRS. **Resolução nº 005, de 13 de março de 2020**. Suspende ad referendum os Calendários Acadêmicos 2020 dos Campi do IFRS. Porto Alegre: IFRS, 2020a. Disponível em: [https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/03/Resolucao\\_005\\_2020\\_Suspende\\_ad-referendum\\_calendarios\\_academicos\\_2020.pdf](https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/03/Resolucao_005_2020_Suspende_ad-referendum_calendarios_academicos_2020.pdf). Acesso em: 28 mar. 2021.

IFRS. **Resolução nº 006, de 23 de março de 2020**. Prorrogar ad referendum suspensão dos calendários acadêmicos 2020 dos Campi do IFRS. Porto Alegre: IFRS, 2020b. Disponível em: [https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/03/Resolucao\\_006\\_2020\\_Prorrogar\\_ad-referendum\\_suspensao\\_calendarios\\_academicos\\_2020.pdf](https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/03/Resolucao_006_2020_Prorrogar_ad-referendum_suspensao_calendarios_academicos_2020.pdf). Acesso em: 28 mar. 2021.

IFRS. **Resolução nº 007, de 17 de abril de 2020**. Prorrogar ad referendum nova suspensão dos Calendários Acadêmicos 2020 dos Campi do IFRS. Porto Alegre: IFRS, 2020c. Disponível em: [https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/04/Resolucao\\_007\\_2020\\_Prorrogar\\_ad-referendum\\_nova-suspensao\\_calendarios\\_academicos\\_2020](https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/04/Resolucao_007_2020_Prorrogar_ad-referendum_nova-suspensao_calendarios_academicos_2020). Acesso em: 28 mar. 2021.

IFRS. **Resolução nº 017, de 22 de maio de 2020**. Prorroga a suspensão das atividades acadêmicas e administrativas presenciais até 03/07/2020. Porto Alegre: IFRS, 2020d. Disponível em: [https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/05/Resolucao\\_017\\_2020\\_Prorrogar\\_a-suspensao\\_atividades\\_academicas\\_-e-administrativas-presenciais-ate\\_03072020.pdf](https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/05/Resolucao_017_2020_Prorrogar_a-suspensao_atividades_academicas_-e-administrativas-presenciais-ate_03072020.pdf). Acesso em: 28 mar. 2021.

IFRS. **Resolução nº 020, de 23 de junho de 2020**. Mantém a suspensão das atividades acadêmicas e administrativas presenciais por tempo indeterminado. Porto Alegre: IFRS, 2020e. Disponível em: [https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/06/Resolucao\\_020\\_2020\\_Aprova\\_manutencao\\_da\\_suspensao\\_atividades\\_academicas\\_administrativas-presenciais\\_por-prazo-indeterminado.doc.pdf](https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/06/Resolucao_020_2020_Aprova_manutencao_da_suspensao_atividades_academicas_administrativas-presenciais_por-prazo-indeterminado.doc.pdf). Acesso em: 28 mar. 2021.

IFRS. **Resolução nº 008, de 28 de abril de 2020**. Não substituição das aulas regulares por ensino remoto ou atividades pedagógicas não presenciais durante período de pandemia Covid-19. Porto Alegre: IFRS, 2020f. Disponível em: [https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/05/Resolucao\\_008\\_2020\\_N%C3%A3o-substituicao-das-aulas-regulares-por-ensino-remoto-ou-atividades-pedag%C3%B3gicas-nao-presenciais.pdf](https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/05/Resolucao_008_2020_N%C3%A3o-substituicao-das-aulas-regulares-por-ensino-remoto-ou-atividades-pedag%C3%B3gicas-nao-presenciais.pdf). Acesso em: 28 mar. 2021.

IFRS. **Resolução nº 038, de 21 de agosto de 2020.** Aprova o Regulamento das Atividades Pedagógicas Não Presenciais do IFRS. Porto Alegre: IFRS, 2020g. Disponível em: [https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Resolucao\\_038\\_2020\\_Aprova\\_Regulamento-de-atividades-pedagogicas-nao-presenciais-do-IFRS.pdf](https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Resolucao_038_2020_Aprova_Regulamento-de-atividades-pedagogicas-nao-presenciais-do-IFRS.pdf). Acesso em: 28 mar. 2021.

IFRS. **Atividades pedagógicas não presenciais.** Guia para estudantes. Porto Alegre: IFRS, 2020h. Disponível em: <https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/09/APNPS-aluno.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2021.

IFRS. **Edital IFRS Nº 42/2020** - Edital para cadastro de estudantes que necessitem de auxílio inclusão digital. Porto Alegre: IFRS, 2020i. Disponível em: <https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2020/09/Edital-Auxilio-Inclusao-Digital-IFRS.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

IFRS. **Edital campus Porto Alegre Nº 16/2020.** Inscrição de estudantes para a realização de atividades pedagógicas não presenciais (APNP). Porto Alegre: IFRS, 2020j. Disponível em: [https://www.poa.ifrs.edu.br/attachments/article/3762/Edital%20016\\_2020%20Inscri%C3%A7%C3%B5es%20APNPs%20-%20RETIFICADO.pdf](https://www.poa.ifrs.edu.br/attachments/article/3762/Edital%20016_2020%20Inscri%C3%A7%C3%B5es%20APNPs%20-%20RETIFICADO.pdf). Acesso em: 29 mar. 2021.

IFRS. **Edital IFRS - campus Porto Alegre Nº 028/2020.** Inscrição de estudantes para a realização de atividades pedagógicas não presenciais (APNP) - segundo ciclo. Porto Alegre: IFRS, 2020l. Disponível em:

[http://poa.ifrs.edu.br/attachments/article/3888/Edital%2028\\_2020%20-%20Inscri%C3%A7%C3%B5es%20APNP%20-%20segundo%20ciclo.pdf](http://poa.ifrs.edu.br/attachments/article/3888/Edital%2028_2020%20-%20Inscri%C3%A7%C3%B5es%20APNP%20-%20segundo%20ciclo.pdf). Acesso em: 29 mar. 2021.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education.** Pfeiffer, 2012.

KEMMIS, S.; McTAGGART, R. **Como planificar la investigación-acción.** Barcelona: Editorial Laerts, 1992.

KEMMIS, S; MCTAGGART, R. Participatory action research: communicative action and the public sphere. In: DENZIN, Norman Kent.; LINCOLN, Yvonnas (Orgs.). **Handbook of qualitative research.** Beverley Hills CA: Sage Publications, 2000, p. 271-330.

KILHIAN, K. **Como ensinar linguagem de programação para uma criança.** 20 nov. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pdhqwbUWf4U>. Acesso em: 11 dez. 2019.

LAURINO, D. P.; DUVOISIN, I. A.; ARAUJO, M. Compreendendo a Proposta de Projetos de Aprendizagem. In: Galiazzi, M. C.; Moraes, R.; Mancuso, R. Auth, M. (org.). **Aprender em rede na educação em ciências.** Ijuí: Unijuí, 2008, v. 1, p. 195-206.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3143954/mod\\_resource/content/1/A%20constru%C3%A7%C3%A3o%20do%20saber%20-%20Laville%20e%20Dionne.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3143954/mod_resource/content/1/A%20constru%C3%A7%C3%A3o%20do%20saber%20-%20Laville%20e%20Dionne.pdf). Acesso em: 25 jun. 2019.

LECC. **Laboratório de Estudos Sobre o Desenvolvimento Cognitivo Apoiado por Computação**. 2018. Disponível em: <https://borgeskaren.wixsite.com/lecc/sobre>. Acesso em: 11 dez. 2019.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Ed.34, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MALHEIROS, B. T. **Metodologia da pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MALONEY, J. *et al.* Programming by Choice: Urban Youth Learning Programming with Scratch. In ACM SIGCSE Bulletin archive, v. 40, p. 367-371, 2009.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2009.

MASETTO, M. T. **Mediação pedagógica e o uso da tecnologia**. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 13 ed. Campinas: Papirus, 2000.

MCGONIGAL, J. Jogando por um mundo melhor. **TED Talks**. Disponível em: [https://www.ted.com/talks/jane\\_mcgonigal\\_gaming\\_can\\_make\\_a\\_better\\_world/transcript?language=pt-br#t-3058](https://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_gaming_can_make_a_better_world/transcript?language=pt-br#t-3058). Acesso em: 11 out. 2020.

MCGONIGAL, J. **Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change The World**. Nova Iorque: The Penguin Press, 2011.

MEIER, M.; GARCIA, S. **Mediação da aprendizagem**: contribuições de Feuerstein e de Vygotsky. Curitiba: Edição do Autor, 2007.

MINAYO, M. C. de S. Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. Maria Cecília de Souza **Minayo** (Organizadora). Suely Ferreira Deslandes / Otávio Cruz Neto / Romeu Gomes 21 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MINAYO, M. C. de S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 621- 626, 2012. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232012000300007](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000300007). Acesso em: 03 mar. 2020.

MONTOYA, A. O. D. **Teoria da aprendizagem na obra de Jean Piaget**. SCIELO – Editora UNESP, 2009.

MIRANDA, M. G. de. O professor pesquisador e sua pretensão de resolver a relação entre a teoria e a prática na formação de professores. In: ANDRÉ, Marli. (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2012, p.129-143.

MIRANDA, M. G. de; RESENDE, Anita C. A. Sobre a pesquisa-ação na educação e as armadilhas do praticismo. **Revista Brasileira de Educação**, v.11, n.33, p. 511-518, set./dez, 2006.

MONTEIRO, C. História, fotografia e cidade: reflexões teórico-metodológicas sobre o campo de pesquisa. **MÉTIS: história e cultura**, v. 5, n. 9, p. 11-23, jan./jun. 2006.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003a. Disponível em: <http://pesquisaemeducacaoufrgs.pbworks.com/w/file/fetch/54950175/tempestade%20de%20uz.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2019.

MORAES, M. C. **Educar na biologia do amor e da solidariedade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003b.

MORAES, M. C.; TORRE, S. de L. **Sentipensar: fundamentos e estratégias para reencantar a educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

MORAN, Edgar. **A poesia da vida**. Fronteiras do pensamento. Direção Camila Gonzatto. Produção: Gina O'Donnell. 30 dez. 2013. (2min 07s) Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?feature=emb\\_share&v=Y21B\\_vFhLbE&fbclid=IwAR2YoL-Etd0J5Ud7lnDUQ12815tK7pvmj-rEC0tdcz87nglkisQ3wevr9kk&app=desktop](https://www.youtube.com/watch?feature=emb_share&v=Y21B_vFhLbE&fbclid=IwAR2YoL-Etd0J5Ud7lnDUQ12815tK7pvmj-rEC0tdcz87nglkisQ3wevr9kk&app=desktop). Acesso em: 15 maio 2020.

NICHELE, A. **Tecnologias Móveis e Sem Fio nos processos de Ensino e Aprendizagem em Química: Uma Experiência no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul**, 259 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, RS, 2015.

NICOLODI, S. C. F.; SCHLEMMER, E. **Práticas e processos de mediação pedagógica em ead**. ABED, 2009. São Leopoldo. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2009/CD/trabalhos/1552009150146.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022.

NORONHA, F. P. T. **A construção do conhecimento de algoritmos no contexto do Hibridismo tecnológico: análise da prática pedagógica aplicada no IFRS**. Dissertação (mestrado em Educação). Universidade La Salle, Canoas, 2016.

NORONHA, F. P. T.; BACKES, L.; CASAGRANDE, C. A. Reconstruindo a Compreensão de Prática Pedagógica: uma análise sobre a aprendizagem de algoritmos. **RENOTE**. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 15, p. 1-10, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/79230/46121>. Acesso em: 15 set. 2019.

NORONHA, F. P. T.; BACKES, L.; CASAGRANDE, C. A. Algoritmos na Concepção da Teoria Piagetiana: tecnologias analógicas e digitais. **SCHÈME**: revista eletrônica de psicologia e epistemologia genéticas, v. 10, p. 53 - 81, 2018a. Disponível em: <http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/scheme/article/view/8622>. Acesso em: 20 dez. 2019.

NORONHA, F. P. T.; BACKES, L.; CASAGRANDE, C. A. Hibridismo Tecnológico no cotidiano da sala de aula: analisando potencialidades e limites das tecnologias. **Educação por escrito PUCRS**, v. 9, p. 254-266, 2018b. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/31507>. Acesso em: 15 maio 2019.

NORONHA, F. P. T.; BACKES, L. Projetos de aprendizagem associados à gamificação: adaptação da prática pedagógica. In: Eliane Schlemmer, Luciana Backes, Ana Maria Marques Palagi, Anibal Lopes Guedes. (Org.). **O habitar do ensinar e do aprender desafios para/na/da educação onlife**. 2ed. São Leopoldo: Casa Leiria, 2022, v. 2, p. 137-150. [e-book].

OKUYAMA, F. Y.; FERNANDES, C.; NORONHA, F. P. T. Linguagem C: parte I. In: OKUYAMA, F. Y.; MILETTO, E. M.; NICOLAO, M. (org.). **Desenvolvimento de software I: Conceitos Básicos**. Porto Alegre: Bookman, 2014, v.1, p. 97-128.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas**. Basic Books, 1980.

PAPERT, S.; SOLOMON, C. Twenty things to do with a Computer. **Educational Technology Magazine**, 1972. Disponível em: <http://www.stager.org/articles/twentythings.pdf>. Acesso em: 26 out. 2020.

PIAGET, J. **O raciocínio na criança**. Rio de Janeiro: Ed. Record, 1967.

PIAGET, J. Development and learning. In: LAVATTELLY, C. S.; STENDLER, F. **Reading in child behavior and development**. New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972.

PIAGET, J. **Estudos sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense. 1973a.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympo: Editora/Unesco, 1973b.

PIAGET, J. **O Nascimento da inteligência na criança**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar; Brasília: INL, 1975.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

PIAGET, J. Problemas de psicologia genética. In: **Pensadores**, S.P., Abril Cultural, 1978a.

PIAGET, J. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos, 1978b.

PIAGET, J. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PIAGET, J. **Sobre a pedagogia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

SANTINI, C. J. P. Apresentação. In: PIAGET, J. **Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações e as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos**. 3. ed. Editora Vozes: Petrópolis, 2000.

PIAGET, J. **Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações e as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos**. 3. ed. Editora Vozes: Petrópolis, 2000.

PIAGET, J. **Epistemologia genética**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

PIAGET, J.; GARCIA, Rolando. **Psicogênese e histórias das ciências**. Petrópolis –RJ. Ed. Vozes, 2011.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A Psicologia da criança**. 3. ed. São Paulo: Difel, 1994.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. Congresso Luso-Brasileiro sobre Epistemologia e Interdisciplinaridade na Pos-Graduação. **Liinc em Revista. PUCRS**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, 2005. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082/2778>. Acesso em: 28 out. 2019.

PPC TSI. **Projeto Pedagógico do curso superior de Tecnologia em Sistemas para Internet**. IFRS, POA. Porto Alegre, 2018. Disponível em: [http://www.poa.ifrs.edu.br/images/Cursos/Superiores/Tecnologia\\_Sistemas\\_Internet/Curso\\_Sistemas\\_para\\_Internet\\_PPC\\_2018-07-13.pdf](http://www.poa.ifrs.edu.br/images/Cursos/Superiores/Tecnologia_Sistemas_Internet/Curso_Sistemas_para_Internet_PPC_2018-07-13.pdf). Acesso em: 27 abr. 2019.

PRIMO, A. Ferramentas de interação em ambientes educacionais mediados por computador. **Educação**, v. XXIV, n. 44, p. 127-149, 2001. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/limc/PDFs/ferramentas\\_interacao.pdf](http://www.ufrgs.br/limc/PDFs/ferramentas_interacao.pdf). Acesso em: 01 jul. 2022.

PROJETO AMORA. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 1996. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/projetoamora/#o-projeto-amora>. Acesso em: 15 jan. 2020.

RAAB, A. L. A; BRACKMANN, C. P; CAMPOS, F. R. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**. CIEB, 2018. Disponível em: [http://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo\\_de\\_Referencia\\_em\\_Tecnologia\\_e\\_Computacao.pdf](http://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo_de_Referencia_em_Tecnologia_e_Computacao.pdf). Acesso em: 05 mar. 2019.

RAABE, A. L. A; SILVA, J. M. C. Um ambiente para atendimento as dificuldades de aprendizagem de algoritmos. *In: Workshop de Educação em Computação; XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, 13.; 25., 2005, São Leopoldo, RS. **Anais [...]** São Leopoldo: SBC, 2005, p. 2326-2335. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Julia-Marques-Carvalho-Da-Silva/publication/228854290\\_Um\\_Ambiente\\_para\\_Atendimento\\_as\\_Dificuldades\\_de\\_Aprendizagem\\_de\\_Algoritmos/links/53e4f4860cf25d674e9507ec/Um-Ambiente-para-Atendimento-as-Dificuldades-de-Aprendizagem-de-Algoritmos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Julia-Marques-Carvalho-Da-Silva/publication/228854290_Um_Ambiente_para_Atendimento_as_Dificuldades_de_Aprendizagem_de_Algoritmos/links/53e4f4860cf25d674e9507ec/Um-Ambiente-para-Atendimento-as-Dificuldades-de-Aprendizagem-de-Algoritmos.pdf). Acesso em: 11 jan. 2019.

RESNICK, M.; MALONEY, J.; MONROY-HERNÁNDEZ, A.; RUSK, N.; EASTMOND, E.; BRENNAN, K.; MILLNER, A.; ROSENBAUM, E.; SILVER, J.; SILVERMAN, B.; KAFAI, Y. **Scratch: Programming for all**. *Comm. ACM* 52, 11, 60 – 67, 2009.

RODRIGUES, R. S. **Um estudo sobre os efeitos do pensamento computacional na educação**. Dissertação (mestrado em Ciência da Computação) Universidade Federal de Campina Grande Campina Grande, 2017. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=5059249](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5059249). Acesso em: 18 fev. 2019.

ROSSO A. J.; BECKER, F; TAGLIEBER, J. E. A produção do conhecimento e a ação pedagógica. **Revista Educação & Realidade**, v. 23, n. 2, 1998. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/71333/40488>. Acesso em: 15 out. 2019.

SANTAELLA, L. O hiato entre o game e a gamificação. *In*: SANTAELLA, L.; Nesteriuk, S.; FAVA, F. **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SANTOS, V. R. F. **Os jogos MMORPG como auxiliares no processo de aquisição de língua inglesa**. Dissertação (mestrado Linguística Aplicada). UFMG: Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/DAJR-8GLRA7/1/1429m.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

SCHLEMMER, E. **AVA: Um ambiente de convivência interacionista sistêmico para comunidades virtuais na cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. Tese Doutorado. Disponível em: [https://gpedunisinos.files.wordpress.com/2009/04/tese\\_eliane.pdf](https://gpedunisinos.files.wordpress.com/2009/04/tese_eliane.pdf). Acesso em: 10 dez. 2019.

SCHLEMMER, E. Metodologias para educação a distância no contexto da formação de comunidades virtuais de aprendizagem. *In*: BARBOSA, R. M. **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p.29-49.

SCHLEMMER, E. Web 3.0, TMSF, Web 3D, ECODIS: Um Futuro Muito Presente na Educação a Distância? *In*: VI Conferência Internacional de TIC na Educação - Challenges 2009, 2009, Braga. Anais **VI Conferência Internacional de TIC na Educação - Challenges 2009**. Braga: Universidade do Minho, 2009. v. 1. p. 1-15.

SCHLEMMER, E. Gamificação em Espaços de Convivência Híbridos e Multimodais: design e cognição em discussão. **Revista da FAEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 42, p. 73-89, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/download/1029/709>. Acesso em: 28 set. 2019.

SCHLEMMER, E. Projetos de aprendizagem gamificados: Uma metodologia inventiva para a educação na cultura híbrida e multimodal. **MOMENTO - Diálogos em Educação**, v. 27, p. 41-69, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/index.php/momento/article/view/7801>. Acesso em: 29 out. 2021.

SCHLEMMER, E. Da linguagem logo aos espaços de convivência híbridos e multimodais: percursos da formação docente em tempos de humanidades digitais. *In*: DIAS-TRINDADE, Sara; MILL, Daniel (org.). **Educação e humanidades digitais: aprendizagens, tecnologias e cibercultura**. Imprensa da Universidade de Coimbra, 2019 [e-book]. Disponível em: [https://digitalis.uc.pt/pt-pt-livro/da\\_linguagem\\_logo\\_aos\\_espacos\\_de\\_convivencia\\_hibridos\\_e\\_multimodais\\_percursos\\_da\\_formacao\\_docente\\_em\\_tempos\\_de\\_humanidades\\_digitais](https://digitalis.uc.pt/pt-pt/livro/da_linguagem_logo_aos_espacos_de_convivencia_hibridos_e_multimodais_percursos_da_formacao_docente_em_tempos_de_humanidades_digitais). Acesso em: 18 fev. 2020.

SCHLEMMER, E; MOREIRA, J. A. M. Ampliando conceitos para o paradigma de educação digital OnLIFE. **Interacções**, v. 16, n. 55, p. 103-122, 2020. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/21039>. Acesso em: 13 nov. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SIBILIA, P. A escola no mundo hiperconectado: redes em vez de muros?. **Matrizes**. USP: São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1430/143023787010.pdf>  
Acesso em: 25 set. 2019.

SOBREIRO, J. A. P. **Proposta de desenvolvimento de instrumento de aplicação de atividades gamificadas para disciplinas do ensino superior**. Dissertação (mestrado profissional em Educação e Novas Tecnologias). UNINTER. Curitiba, 2017. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/bitstream/handle/1/130/JASON%20ANTONIO%20PEDROS%20SOBREIRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 24 set. 2019.

SUITS, B. **The Grasshopper: Games, Life and Utopia**. Broadview Press. Canadá, 1978.

TREIN, D; SCHLEMMER, E. Projetos de aprendizagem baseados em problema no contexto da web 2.0: possibilidades para a prática pedagógica. **Revista e-Curriculum**, PUCSP-SP, v.4, n. 2, junho 2009. Disponível em: <http://www.pucsp.com.br/ecurriculum>. Acesso em: 12 maio 2019.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2019.

VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P. Educação Ambiental e Projetos de Aprendizagem Imbricados na Formação Continuada dos Professores. *In: Encontro Paranaense de Educação Ambiental - IX*, 2006, Guarapuava. Diversidade, sustentabilidade e cooperação em redes. Guarapuava, 2006.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em educação: a observação**. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

VIANNA, Y. *et al.* **Gamification Inc.:** como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

VIEIRA, P. V.; RAABE, A. L. A.; ZEFERINO, C. A. Bipide Ambiente de Desenvolvimento Integrado para a Arquitetura dos Processadores BIP. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 18, p. 32-43, 2010.

WERBACH, K.; HUNTER, D. For the win: how game thinking can revolutionize your business. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

WING, J. M. **Computational thinking**. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33, 2006.

WING, J. M. **Computational thinking: what and why**. Thelink, 2011. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>. Acesso em: 29 abr. 2020.

WING, J. M. **Computational Thinking Benefits Society**. 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>. Acesso em: 06 jan. 2019.



ZANELLI, J. C. Pesquisa qualitativa em estudos da gestão de pessoas. **Estudos da Psicologia**, n. 7, p. 79-88, 2002.

**APÊNDICE A – ROTEIRO DO DIÁRIO DE CAMPO****DIÁRIO DE CAMPO – ROTEIRO**

**TER EM MENTE**: Dar significado ao conhecimento no cotidiano, isto é, num contexto que o educando identifique o sentido da aprendizagem e, assim, mudar a lógica dos papéis na educação, reecantando o educando pelo processo educacional.

Aprendizagens desenvolvidas pelos educandos: \_\_\_\_\_

---

---

---

Ações significativas/ situações inesperadas: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Dificuldades apresentadas: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Facilidades identificadas: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Perguntas interessantes: (perturbações, desequilíbrios) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Sentimentos e impressões: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

## APÊNDICE B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE ESTUDO

AO SENHOR DIRETOR GERAL DO IFRS - CAMPUS PORTO ALEGRE

Ao cumprimentá-lo cordialmente, solicitamos a V. S<sup>a</sup>. Fabrício Sobrosa Affeldt autorização para realizar a pesquisa METODOLOGIA DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM ASSOCIADA À GAMIFICAÇÃO: RESSIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE PROGRAMAÇÃO.

A pesquisa será desenvolvida por mim, Fabrícia Py Tortelli Noronha, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade La Salle – UNILASALLE, vinculada à linha de pesquisa Culturas, Linguagens e Tecnologias na Educação e tem como orientadora a Profa. Dra. Luciana Backes e como coorientador o prof. Dr. Ir. Cledes Antonio Casagrande.

A pesquisa tem como problema de investigação: Como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de aprendizagem das disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre?

Em decorrência da problemática investigativa, o objetivo geral é: Compreender como a metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação pode contribuir para a construção do conhecimento de programação no processo de ensino e de aprendizagem das disciplinas de Lógica de Programação e Linguagem de Programação I, no curso de Ensino Superior de Informática do IFRS – *campus* Porto Alegre.

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se: a) Ressignificar o processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de LP e LPI, a partir da metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação; b) Propor situações de aprendizagem que oportunizem a colaboração, a cooperação, o protagonismo e o engajamento do educando na construção do conhecimento de programação; c) Analisar as potencialidades e os limites da metodologia de projetos de aprendizagem associada à gamificação no desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento computacional; e d) Refletir sobre as implicações da metodologia de PA associada à gamificação no reencantamento pelo conhecimento de programação.

A pesquisa tem como campo empírico o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS – *campus* Porto Alegre, no âmbito do Curso Superior de Informática. Os participantes do estudo são os educandos regularmente matriculados na

disciplina de Lógica de Programação (LP) e Linguagem de Programação I (LPI), no primeiro semestre do curso superior de Tecnologia em Sistemas para Internet. As identidades dos envolvidos serão preservadas, tendo seus nomes substituídos por pseudônimos no momento da escrita da tese e em qualquer apresentação ou publicação baseada nesse estudo.

A participação dos educandos será voluntária, portanto, eles têm a liberdade de optar pela participação ou não na pesquisa e, também, têm o direito de retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade. Vale ressaltar que não há riscos associados à participação na pesquisa para além daqueles associados à vida cotidiana, uma vez que não se pretende mostrar quem são ou o que fazem, mas sim ressignificar a prática pedagógica de construção do conhecimento nas disciplinas de LP e LPI.

Aos participantes também é garantido o acesso a informações sobre o andamento da pesquisa e seus resultados, através de endereço de correio eletrônico – [fabricia.noronha@poa.ifrs.edu.br](mailto:fabricia.noronha@poa.ifrs.edu.br) – ou pelo telefone móvel – (51) 98217-6045 –, ou ainda, através da orientadora do projeto – [luciana.backes@unilasalle.edu.br](mailto:luciana.backes@unilasalle.edu.br).

Desde já agradecemos a colaboração e destacamos que a sua autorização é imprescindível para o desenvolvimento desta pesquisa.

Colocamo-nos à sua disposição para o esclarecimento de eventuais dúvidas.

O termo é assinado em duas vias, ficando uma em seu poder e a outra com a pesquisadora responsável.

Concordância da instituição de ensino na realização da pesquisa:

Fabício Sobrosa Affeldt  
Diretor Geral do IFRS – *campus* Porto Alegre

Atenciosamente,  
Fabrícia Py Tortelli Noronha  
Pesquisadora Responsável

## APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Prezado(a) Aluno(a),

Você está sendo convidado a participar do estudo intitulado **METODOLOGIA DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM ASSOCIADA À GAMIFICAÇÃO: RESSIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE PROGRAMAÇÃO** desenvolvido por mim, Fabrícia Py Tortelli Noronha, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade La Salle – UNILASALLE, vinculada à linha de pesquisa Culturas, Linguagens e Tecnologias na Educação e tem como orientadora a Profa. Dra. Luciana Backes e coorientador, o prof. Dr. Ir. Cledes A. Casagrande.

Os altos índices de reprovação dos estudantes no curso de Informática do IFRS, mais especificamente na disciplina de Lógica de Programação, alertam para a necessidade de se fazer a resignificação da prática pedagógica nas disciplinas de Lógica de Programação (LP) e de Linguagem de Programação I (LPI), por meio da metodologia de projetos de aprendizagem associada a elementos dos games.

Serão analisadas e observadas as interações proporcionadas nas relações de aprendizagem e, para isso, pretende-se utilizar gravações e diário de campo dos professores, com o objetivo de identificar elementos que potencializem o processo de aprendizagem.

Os dados produzidos serão utilizados apenas nesta pesquisa, tratados com sigilo e seu nome não será identificado, sendo assegurado o anonimato, dado que serão substituídos por pseudônimos no momento da escrita da tese e em qualquer apresentação ou publicação baseada nesse estudo. Vale ressaltar que não há riscos associados à participação na pesquisa para além daqueles associados à vida cotidiana, uma vez que não se pretende mostrar quem são ou o que fazem e, sim, resignificar a prática pedagógica na construção do conhecimento de programação.

Tal participação é voluntária, portanto, você tem a liberdade de optar pela sua participação ou não na pesquisa, e têm o direito de retirar seu consentimento a qualquer momento, após contato realizado com a pesquisadora, sem qualquer penalidade. Aos participantes também é garantido o acesso a informações sobre o andamento da pesquisa e seus resultados, através do endereço de correio eletrônico – [fabricia.noronha@poa.ifrs.edu.br](mailto:fabricia.noronha@poa.ifrs.edu.br) – ou

do telefone móvel – (51) 98217-6045, ou ainda através da orientadora do projeto – lucianabackes@gmail.com.

Desde já, agradecemos a sua participação e colocamo-nos à disposição para quaisquer informações adicionais que possam ser necessárias.

Eu, \_\_\_\_\_, concordo em participar desse estudo e autorizo a utilização dos dados para fins deste estudo e das publicações dele derivados.

---

Nome e assinatura do estudante

## APÊNDICE D – AÇÕES PARA A RESSIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA ANTES DA PANDEMIA

### AÇÃO 1

**Objetivo pedagógico:** Conhecer a história de vida dos educandos articulada aos conhecimentos prévios sobre lógica de programação.

**Dinâmica:** Apresentação do professor de LP, da professora/pesquisadora e dos educandos, explorando a repetência, os conhecimentos mencionados, as experiências na área e a relação que estabelecem com o cotidiano. Provocações: “OuvIU falar de algoritmos?; Teve dificuldades para compreender?; Estabelece alguma relação com o que vai ser estudado?; Tem algum conhecimento que utiliza?; Onde evidencia a programação no dia a dia?”

**Produção de dados:** Registros no diário de campo e gravação de áudio e vídeo.

### AÇÃO 2

**Objetivo pedagógico:** Analisar as estruturas cognitivas acionadas pelos educandos e explorar os conceitos de programação imbricados na resolução de problemas relacionados à lógica no cotidiano.

**Dinâmica:** Atividade diagnóstico com o Pipe a fim de demonstrar a importância da elaboração de instruções precisas para o correto funcionamento da programação nos computadores. Essa atividade envolve a criação de um objeto e a descrição do passo a passo para sua construção e, na sequência, a troca desses passos entre os grupos para a produção de um novo objeto e correções, caso necessário. Como conclusão da atividade será apresentado um vídeo do site Youtube<sup>28</sup> sobre instruções exatas em ações cotidianas.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, objeto, folha com a descrição do passo a passo e correções.

### AÇÃO 3

**Objetivo pedagógico:** **Problematizar a prática pedagógica** da disciplina de LP com o intuito de sensibilizar os educandos em relação à necessidade de mudança no contexto de

---

<sup>28</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=pdhqwbUWf4U&has\\_verified=1](https://www.youtube.com/watch?v=pdhqwbUWf4U&has_verified=1)

ensino e de aprendizagem de algoritmos e, ao mesmo tempo, anunciar as concepções da metodologia de PA.

**Dinâmica:** Apresentação da disciplina de LP, do modo como era desenvolvida e dos resultados baseados em índices de aprovação/reprovação em anos anteriores (gráficos pag. 65). Exposição da nova prática em que a construção do conhecimento se dá por meio de projetos a serem desenvolvidos durante o semestre com o objetivo solucionar problemas do cotidiano. Para isso, é importante pensar em um problema complexo e desafiador, a partir de vivências e interesses, instigando o envolvimento com o processo de aprender. Os projetos são elaborados em grupos, propiciando um ambiente de colaboração e de cooperação mediante decisões heterárquicas, ou seja, decisões discutidas entre os envolvidos. Dessa forma, educandos e professores pesquisam e aprendem juntos numa relação dialética. A fim de que ocorra a socialização de conhecimentos construídos, as aprendizagens são comunicadas em dois momentos para o grande grupo: no primeiro momento são apresentadas as ideias e o planejamento do projeto; no segundo, o desenvolvimento, a conclusão dos problemas, as contribuições e as perspectivas para outras disciplinas. A avaliação acontece durante todo o processo, acompanhando o desenvolvimento e fornecendo retorno (*feedback*). Em síntese: cada educando tem de interagir com a sua realidade e com a realidade do outro, mediados pelo contexto educacional contemporâneo, identificando as problemáticas e/ou o que pode ser melhorado e, a partir disso, propor respostas e apontar soluções.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo.

#### AÇÃO 4

**Objetivo pedagógico:** Explorar a percepção individual dos educandos em relação à proposta de transformação na prática pedagógica. Destacar a recorrência de pensamentos sobre a mudança a fim de confrontar as informações ao final da experimentação, propiciando a reflexão sobre o pensar (metacognição).

**Dinâmica:** Enquete com os educandos por intermédio da plataforma on-line Mentimeter<sup>29</sup> com o seguinte questionamento: “Qual a expectativa em relação ao aprendizado dos conceitos de lógica de programação com a nova proposta pedagógica?”. Elaboração colaborativa de nuvem de palavras para sistematizar os pensamentos manifestados.

---

<sup>29</sup> <https://www.mentimeter.com/>



**Produção de dados:** Registros no diário de campo e nuvem de palavras.

## **AÇÃO 5**

**Objetivo pedagógico:** Proporcionar uma experiência de ensino e de aprendizagem colaborativa e cooperativa em que os educandos perturbem-se e revelem múltiplas perspectivas sobre o conhecimento. Oportunizar a apropriação de diferentes ideias e pensamentos, para a construção de novos conhecimentos.

**Dinâmica:** Formação de grupos mediante o diálogo com os educandos a fim de chegar a um consenso sobre a forma pela qual gostariam de se organizar: “A partir da definição da temática de pesquisa?; Ou gostariam de fazer grupos e posteriormente escolher a temática?”.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo sobre a organização dos grupos.

## **AÇÃO 6**

**Objetivo pedagógico:** Estabelecer relação do ambiente educacional com o cotidiano dos educandos, instigando o protagonismo e, assim, reencantando-os pelo processo educacional.

**Dinâmica:** Levantamento e definição das temáticas para nortear os projetos de modo que os assuntos emergjam da realidade dos educandos, desafiando-os a pensar sobre problemas do cotidiano os quais poderiam resolver/melhorar com a programação.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo sobre as temáticas elencadas e as escolhidas.

## **AÇÃO 7**

**Objetivo pedagógico:** Articular certezas provisórias e dúvidas temporárias, as quais perturbem e desequilibrem os educandos, movimentando o processo de aprendizagem na busca pelo equilíbrio/reequilíbrio das estruturas cognitivas.

**Dinâmica:** Apresentação do Canvas<sup>30</sup> para a aprendizagem a fim de dar início a ideação e a estruturação dos projetos e sugestão de outras formas de organização por meio de

---

<sup>30</sup> O canvas é uma ferramenta de criação e planejamento estratégico inspirada no Business Model Canvas – Quadro de Modelo de Negócios – muito comum na área de gestão de negócios, o qual pode ser adaptado para o ambiente educacional, neste caso, levando em consideração as necessidades no desenvolvimento dos PA.

*softwares* e aplicativos, como: Documentos Google<sup>31</sup>, Planilhas Google<sup>32</sup>, Trello<sup>33</sup>, Padlet<sup>34</sup>, Cmap Tools<sup>35</sup> e Lucidchart<sup>36</sup>.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo e as produções dos educandos no planejamento dos projetos.

## AÇÃO 8

**Objetivo pedagógico:** Associar conhecimentos anteriores e saberes da vida cotidiana às novas informações que surgem no decorrer do desenvolvimento dos projetos.

**Dinâmica:** Desenvolvimento dos projetos a partir da mediação/orientação dos professores na tomada de consciência em relação aos conceitos implicados na resolução dos problemas, fazendo a relação conteúdo/conhecimento/cotidiano. Indicação de referências de fontes de pesquisa e apresentação de conceitos conforme as dificuldades e as dúvidas emergem, mediante tecnologias analógicas e digitais.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo e as produções dos educandos no desenvolvimento dos projetos.

## AÇÃO 9

**Objetivo pedagógico:** Oportunizar a participação ativa dos educandos legitimando-os a ocuparem diferentes espaços frente ao conhecimento por meio de uma relação dialógica, problematizadora e questionadora. Identificar critérios para a avaliação das aprendizagens a partir da percepção dos educandos, analisando a pertinência do conhecimento, o desenvolvimento de aprendizagens, o trabalho autoral, o ciclo do projeto (início, meio e fim).

**Dinâmica:** Construção de rubricas avaliativas no *software* Excel junto aos educandos, atribuindo critérios específicos para cada atividade os quais sejam compreensíveis a todos, considerando a revisão e a reformulação dos mesmos no decorrer da prática.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo e rubricas avaliativas.

## AÇÃO 10

---

<sup>31</sup> <https://www.google.com/intl/pt-BR/docs/about/>

<sup>32</sup> <https://www.google.com/intl/pt-BR/sheets/about/>

<sup>33</sup> <https://trello.com/>

<sup>34</sup> <https://padlet.com/>

<sup>35</sup> <https://cmaptools.br.uptodown.com/>

<sup>36</sup> <https://www.lucidchart.com/>

**Objetivo pedagógico:** Compartilhar conhecimentos e aprendizagens para tensionar as ideias e os pensamentos, instigando a reflexão crítica no educando. Analisar o andamento dos projetos e retomar os critérios das rubricas.

**Dinâmica:** Apresentação das ideias e do planejamento dos projetos para o grande grupo a fim de receberem questionamentos, comentários e sugestões para a ampliação dos PA. Avaliação dos projetos pelos professores e pelos educandos conforme o grupo de sua responsabilidade, mediante os critérios pré-estabelecidos nas rubricas e a elaboração de parecer descritivo. A partir da socialização e análise das experiências, considerar a revisão das rubricas.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, avaliação, parecer e otimização das rubricas.

## AÇÃO 11

**Objetivo pedagógico:** Articular tecnologias e outros conhecimentos estabelecendo relação com elementos presentes nos games. Potencializar o processo de ensino e de aprendizagem por meio da gamificação, envolvendo e engajando os educandos na construção dos projetos.

**Dinâmica:** Associação de elementos dos games (mecânica, estética e pensamento dos games) aos PA a partir da representação de conhecimentos mediante regras, narrativas, *feedback*, níveis, recompensas entre outros; utilizando tecnologias analógicas e/ou digitais. Provocação: “Como transformar as aprendizagens do projeto num desafio para ser compartilhado e solucionado pelos colegas?”, ou melhor dizendo, “Como desenvolver um projeto que possa ser jogado?”.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo e produções dos educandos para expressar as aprendizagens.

## AÇÃO 12

**Objetivo pedagógico:** Estabelecer relação entre os conhecimentos das disciplinas de LP e LPI, a partir da proposição dos educandos – no caso de encontrarem significado e sentido para essa associação de conhecimentos – e/ou a partir da proposição da professora/pesquisadora, a fim de que identifiquem a complementariedade que há entre os conceitos.

**Dinâmica:** Chamamento para a associação de conteúdos das disciplinas de LP e LPI relacionando conceitos de algoritmos e de linguagem C no desenvolvimento dos projetos.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo e produções dos educandos.

### AÇÃO 13

**Objetivo pedagógico:** Experienciar a construção do conhecimento dos outros grupos a fim de ampliar aprendizagens e configurar um espaço colaborativo e/ou cooperativo para o aprimoramento dos projetos dos colegas.

**Dinâmica:** Troca de projetos entre grupos para a validação das aprendizagens, jogando e resolvendo os desafios construídos pelos colegas, questionando e propondo mudanças mediante relato escrito pelo grupo.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, produção das atividades realizadas pelos educandos e *feedback* de avaliação dos projetos.

### AÇÃO 14

**Objetivo pedagógico:** Ampliar as aprendizagens a partir da experiência com a produção dos colegas, com as considerações e com os questionamentos recebidos, os quais perturbam e desafiam o educando a repensar o seu modo de pensar (metacognição).

**Dinâmica:** Revisão dos projetos para reformulação e/ou ampliação fundamentada na experimentação dos jogos desenvolvidos pelos outros grupos e nos *feedbacks* recebidos, adaptando e melhorando os conhecimentos e, assim, potencializando as aprendizagens.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo e produção dos educandos.

### AÇÃO 15

**Objetivo pedagógico:** Proporcionar o intercâmbio de experiências, comunicando as aprendizagens vivenciadas nos projetos, a fim de tomar consciência sobre o que foi aprendido, de avaliar e de ser avaliado, destacando os pontos fortes, bem como os pontos a serem melhorados. Projetar a continuidade dos projetos para disciplinas subsequentes do curso ou, quem sabe, futuros TCCs (Trabalhos de Conclusão de Curso).

**Dinâmica:** Apresentação dos projetos para a compreensão dos colegas, dos professores das disciplinas de LP e LPI, da professora/pesquisadora e dos professores convidados

pelos educandos para comporem a banca de avaliação. Produção de parecer avaliativo pela banca e, posteriormente, a elaboração de autoavaliação pelo educando como forma de fazer um exercício crítico e refletir acerca da sua aprendizagem para ajudar a pensar as próximas práticas.

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, projetos, rubricas, parecer dos professores e autoavaliação.

## **AÇÃO 16**

**Objetivo pedagógico:** Analisar as mudanças em relação a percepção sobre a prática pedagógica nas disciplinas para verificar o que identificaram como potencialidades para a aprendizagem, levando-os a pensar o que mudou em relação às percepções iniciais, o que aprenderam e como aprenderam, ou seja, levando-os a conhecer como se conhece (metacognição). Observar se atribuíram sentido e significado para a associação de conhecimentos.

**Dinâmica:** Enquete final a partir de questionamentos a respeito da prática: o primeiro, retomando a enquete inicial (Ação 4), entretanto, neste momento, a partir da vivência pedagógica: “Como foi a experiência de trabalhar com PA associados à gamificação na prática pedagógica nas disciplinas de LP e LPI?”, o segundo sobre a organização interna dos participantes nos grupos, questionando: De que forma o trabalho foi organizado no grupo?, a fim de compreender e analisar os diferentes arranjos estabelecidos entre os membros; e, por fim, a terceira pergunta versa sobre: “Quais palavras definem o seu sentimento em relação a articulação de conhecimentos entre lógica e linguagem C?”, para pensarem os conhecimentos de maneira integrada. Esses questionamentos também tem o objetivo de conduzir a professora/pesquisadora a uma reflexão metodológica a partir da concepção epistemológica. Elaboração coletiva de nuvens de palavras destacando as percepções dos educandos no primeiro e terceiro questionamento

**Produção de dados:** Registros no diário de campo, folhas com as respostas e nuvens de palavras.

## APÊNDICE E – SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS NA FASE EXPERIMENTAL



Fonte: Autoria própria (2022)

**APÊNDICE F – FEEDBACK DO EDUCANDO****FEEDBACK DO EDUCANDO**

Projeto:

Autor(es):

Avaliador(es):

1) De que forma essa temática pode contribuir com o nosso cotidiano?

Resposta:

---

---

2) Como foi resolver o projeto do(s) colega(s)?

Resposta:

---

---

3) O que você aprendeu com o projeto do(s) colega(s)?

Resposta:

---

---

4) Você identificou elementos dos games no projeto? Quais?

Resposta:

---

---

5) Deixe ideias e sugestões para melhorar o projeto do(s) colega(s):

Resposta:

---

---

---

---

---

---

---

---

**APÊNDICE G – FEEDBACK AVALIATIVO DOS PROFESSORES**

## FEEDBACK AVALIATIVO DOS PROFESSORES

PROJETO: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_  
AUTOR(es): \_\_\_\_\_

Pontos a serem considerados:

- a) Relevância da temática;
- b) Desenvolvimento do projeto (apresentação do canvas, projeto codificado, atividade gamificada, *feedbacks* elaborados, ...);
- c) Pontualidade;
- d) Conhecimentos contemplados no projeto;
- e) Impressões e sugestões de melhorias para o projeto.



## **APÊNDICE H – QUESTÕES PARA EDUCANDOS E PROFESSORES**

### **QUESTÕES PARA CONVERSAR COM OS EDUCANDOS**

Como foi trabalhar com a metodologia de PA na disciplina de LP? (fase experimental)  
ou

Como foi trabalhar com a metodologia de PA associada aos elementos dos games na disciplina de LP e LPI? (fase de aprimoramento)

O que aprenderam?

O que poderia ter sido diferente?

Identifiquem pontos positivos e negativos?

Como foi a organização das ideias por meio do canvas?

A metodologia poderia ser utilizada em outras disciplinas? Quais disciplinas?

Gostariam de seguir aprendendo dessa forma?

Já ouviram falar em gamificação? Certo? Identificaram algum elemento dos jogos nos projetos? Mais especificamente nas atividades? (somente na fase experimental)

Provocação: o que achariam de dar continuidade ao projeto e agora abranger, também a disciplina de LPI? Ajudaria no processo de aprendizagem? (somente na fase experimental)

### **QUESTÕES PARA CONVERSAR COM OS PROFESSORES TITULARES DE LP E LPI**

O que achou da metodologia de PA associada aos elementos dos games para o desenvolvimento dos conhecimentos de LP e LPI?

O que poderia ter sido diferente?

O que foi importante para a aprendizagem?

Acha que a proposta foi válida?

O que pensa sobre gamificação?