



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA
MESTRADO PROFISSIONAL
Instituição Associada
IFFluminense – Centro de Referência

METODOLOGIAS ATIVAS NO CONTEXTO DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP)
COMO APOIO À PROMOÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E ENSINO E
APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS

RENATA RISCADO CARDOSO

CAMPO DOS GOYTACAZES-RJ

2021

RENATA RISCADO CARDOSO

METODOLOGIAS ATIVAS NO CONTEXTO DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS
(3MP) COMO APOIO À PROMOÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E
ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, área de concentração Educação Profissional e Tecnológica, linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador(a): Dr. Leonardo Salvalaio Muline

CAMPO DOS GOYTACAZES-RJ

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C268m Cardoso, Renata Riscado, 1978-.
Metodologias ativas no contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como apoio à promoção do Pensamento Computacional e ensino e aprendizagem de Algoritmos / Renata Riscado Cardoso. — Campos dos Goytacazes, RJ, 2021.
165 f.: il. color.

Orientador: Leonardo Salvalaio Muline, 1981-.
Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Campos dos Goytacazes, RJ, 2021.
Inclui referências.
Área de concentração: Educação Profissional e Tecnológica.
Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

1. Algoritmos. 2. Programação (Computadores). 3. Três Momentos Pedagógicos. 4. Aprendizagem ativa. 5. Didática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – *Campus Itaperuna* (RJ). I. Muline, Leonardo Salvalaio, 1981-, orient. II. Título.

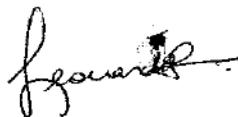
CDD 005.1

(23. ed.)

Dissertação intitulada **METODOLOGIAS ATIVAS NO CONTEXTO DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP) COMO APOIO À PROMOÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS**, elaborada por **Renata Riscado Cardoso** e apresentada, publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal Fluminense - IFFluminense, na área concentração Educação Profissional e Tecnológica, linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em: 17/12/2021

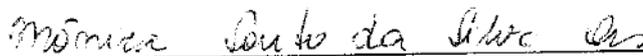
Banca Examinadora:



Leonardo Salvalaio Muline, Doutor(a) em Ciências
Instituto Federal Fluminense (IFFluminense)
Orientador



Breno Fabricio Terra Azevedo, Doutor em Informática na Educação
Instituto Federal Fluminense (IFFluminense)



Mônica Souto da Silva Dias, Doutora em Educação Matemática
Universidade Federal Fluminense (UFF)

AGRADECIMENTOS

Deus, meu Papai do Céu, criador e mantenedor, sempre ao meu lado, me guia e me protege, minha fortaleza e minha certeza de que nunca estou só. A vitória pertence a Ti.

Minha família, meu lar, meu aconchego. Pai, mãe e irmão, vocês são minha bênção diária. Amo amar vocês e receber todo o amor que sempre me entregam!

Meu orientador, professor Leonardo Salvalaio Muline, simplesmente sen-sa-ci-o-nal. Obrigada pela direção, contribuição, parceria e amizade. Sempre pronto, a qualquer dia e hora, com as palavras certas para acalmar uma cabecinha muitas vezes incerta. Que todos os orientandos sejam abençoados como eu fui.

Minha banca, minha ajuda! Desde a qualificação dispondo de tempo e contribuindo para que a pesquisa se concretizasse e assim eu pudesse alcançar o meu objetivo: oferecer um produto que pudesse contribuir com o Instituto Federal Fluminense (IFF) e ajudar outros alunos, como eu, a construírem conhecimentos que constroem sonhos. Obrigada professores Mônica Souto da Silva Dias e Breno Fabricio Terra Azevedo.

E por falar em IFF, desde sempre provendo minha formação e agora também o meu sustento. Um salve especial para o IFF *Campus* Itaperuna, que conquistou meu coração e me proporcionou amigos para chamar de meus e que fizeram parte desta jornada: Pablo Boechat, obrigada por me obrigar a participar do processo seletivo do ProfEPT. Aceite, Papai do Céu te usou para me conduzir até aqui! Ana Paula Viana, se dispôs a ler muitas e muitas páginas de texto e dar aquele toque especial de uma jornalista que é fera demais. Muito obrigada pela ajuda! Altobelly Miranda, além de amigo, meu chefe querido. Cuidou da CGP sozinho para que eu pudesse utilizar a minha licença em prol da minha capacitação. Que eu seja capaz de retribuir todo seu carinho e ajuda. Valeu, Altozinho! Fabiano Prado, obrigada por aceitar a invasão nas suas aulas e contribuir tão lindamente para que tudo desse certo! Michelle Maria Neto, sem você, literalmente, eu não estaria aqui, nossa parceria e amizade é desde sempre e para sempre. Amo você, Mary! Obrigada por fazer parte da minha pesquisa e da minha vida! Vida! Luiz Carlos (Junito) e Rafael Lugão (Lug), com vocês, ela tem mais cor! <3 <3

Minha turma do ProfEPT, que mesmo com o pouco contato que tivemos se mostrou ímpar. Com certeza as pessoas pelo caminho o tornam mais bonito. E por falar em caminho e beleza, minha linda amiga Erika Vieira, o maior presente dessa etapa da minha vida. Com certeza o Papai do Céu que me guiou até aqui cruzou nossos caminhos, e agora, não te deixo nunca mais. Amiga, obrigada por tudo que fez, faz e é pra mim. Love you!

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Funcionamento da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).....	13
Figura 2 – Pilares do Pensamento Computacional.....	21
Figura 3 – Exemplo de Atividade desplugada.....	24
Figura 4 – Desafio do jogo <i>Lightbot</i>	26
Figura 5 – Tela final do Desafio da Figura 4.....	26
Figura 6 – O eixo do Pensamento Computacional no Currículo da CIEB.....	29
Figura 7 – Os três eixos dos Conhecimentos da área de Computação.....	35
Figura 8 – Algoritmo “Situação do Aluno” criado no VisuAlg.....	37
Figura 9 – Representação Gráfica da Instrução pelos Colegas (IpC).....	60
Figura 10 – Linha do Tempo do EsM combinado com IpC.....	65
Figura 11 – Fases da Aprendizagem baseada em equipes.....	67
Figura 12 – EsM combinado com IpC e Aprendizagem baseada em equipes.....	70
Figura 13 – Metodologias Ativas no Contexto dos 3MP.....	76
Figura 14 – Mapa Mental da Proposta Metodológica.....	79
Figura 15 – Tabuleiro para a Gamificação do PassosPlay (Vazio).....	87
Figura 16 – Linha do Tempo do PassosPlay.....	90
Figura 17 – Tabuleiro para a Gamificação do PassosPlay (Preenchido).....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índice de Reprovação nas disciplinas profissionalizantes do 1º ano	100
---	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Apoio à promoção do Pensamento Computacional.....	30
Quadro 2 – Atividades do curso PassosPlay	92
Quadro 3 – Estratégias para combater as Causas da reprovação e da evasão	101
Quadro 4 – Indicação do subcapítulo para as perguntas dos Questionários dos alunos.....	103
Quadro 5 – Indicação do subcapítulo para as perguntas dos Questionários dos professores .	104
Quadro 6 – Dados relativos à participação dos alunos matriculados	105
Quadro 7 – Dados demográficos dos alunos participantes da pesquisa	106
Quadro 8 – Dados demográficos dos professores participantes da pesquisa	107
Quadro 9 – Respostas relacionadas ao Pensamento Computacional (Professores).....	108
Quadro 10 – Respostas relacionadas ao Pensamento Computacional (Alunos)	109
Quadro 11 – Causas para a motivação durante o curso PassosPlay	112
Quadro 12 – Perguntas para a Avaliação do curso PassosPlay (Alunos e Professores).....	114
Quadro 13 – Opinião sobre a maneira de desenvolvimento das atividades	115
Quadro 14 – Ponto positivo no curso PassosPlay	116
Quadro 15 – Opinião sobre o curso PassosPlay (Característica).....	118
Quadro 16 – Opinião sobre o curso PassosPlay (Depoimento).....	118

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3MP – Três Momentos Pedagógicos

PC – Pensamento Computacional

EPT – Educação Profissional e Tecnológica

RJ – Rio de Janeiro

IFFluminense – Instituto Federal Fluminense

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

EF – Ensino Fundamental

EM – Ensino Médio

ES – Ensino Superior

s.p. – sem página

IFs – Institutos Federais

RFEPCT – Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

PNE – Plano Nacional de Educação

FIAP – Faculdade de Informática e Administração Paulista

SBC – Sociedade Brasileira de Computação

CSTA – *Computer Science Teachers Association*

ISTE – *International Society for Technology in Education*

NSF – *National Science Foundation*

K-12 – Educação Básica

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

VPL – *Visual Programming Language*

CS Unplugged – Computer Science Unplugged

RPG – *Role-Playing Game*

CIEB – Centro de Inovação para a Educação Brasileira

Enem – Exame Nacional do Ensino Médio

Pisa – *Programme for International Student Assessment*

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TIC – Tecnologias de Comunicação e Informação

Unisul – Universidade do Sul de Santa Catarina

ARCS – *Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction*

MDA – Mecânica, Dinâmica e Estética

GBL – *Game-Based Learning*

IpC – Instrução pelos Colegas

EUA – Estados Unidos da América

JiT – *Just-in-Time Teaching*

EsM – Ensino sob Medida

EaD – Educação à Distância

TL – Tarefa de Leitura

TBL – *Team-Based Learning*

MEC – Ministério da Educação

Proeja – Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

CEP – Comissão de Ética em Pesquisa

Conep – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

IFF – Instituto Federal Fluminense

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

APNP – Atividades Pedagógicas Não Presenciais

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

PPC – Projeto Pedagógico do Curso

METODOLOGIAS ATIVAS NO CONTEXTO DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP) COMO APOIO À PROMOÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS

RESUMO

A disciplina relacionada ao conteúdo de algoritmos, ofertada geralmente nos primeiros anos dos cursos da área da Computação, apresenta altos índices de reprovação e evasão, um problema que persiste por anos, mesmo com o crescente avanço das tecnologias. Considerando o ensino tradicional e a dificuldade em utilizar o Pensamento Computacional (PC) como possíveis causas para o baixo rendimento dos alunos, busca-se, com a pesquisa, investigar as causas apontadas e, frente a elas, apresentar uma proposta didático-pedagógica por meio de um curso de curta duração com o objetivo de desenvolver habilidades relacionadas ao PC e, assim, ajudar no desenvolvimento de alunos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), principalmente os que cursam a disciplina relacionada à temática em questão, ofertada no 1º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense) *Campus Itaperuna* (RJ), buscando também contribuir para minimizar os índices de reprovação e evasão. O curso visa apoiar a promoção do PC e o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, propondo o uso das metodologias ativas: gamificação, Aprendizagem baseada em jogos, Instrução pelos Colegas, Ensino sob Medida e Aprendizagem baseada em equipes; aliadas à Computação desplugada, no contexto dos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011): Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. É uma pesquisa com abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e descritivos e do tipo pesquisa-ação. Inicialmente, apresenta uma metodologia de cunho bibliográfico e de análise de campo. Foram aplicados questionários semiestruturados para alunos e professores e os dados obtidos analisados utilizando a análise de conteúdo proposta por Bardin (2016). Além da descrição das atividades desenvolvidas no curso, são apresentados os resultados da sua oferta para alunos da EPT, indicando que o curso proposto apresenta-se como um suporte para os professores, sendo passível de implementação e capaz de ajudar a promover o PC e o ensino de algoritmos, motivando, engajando e melhorando o desempenho os alunos.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Algoritmos. Três Momentos Pedagógicos. Metodologias ativas. Educação Profissional e Tecnológica.

ACTIVE METHODOLOGIES IN THE CONTEXT OF THE THREE PEDAGOGICAL MOMENTS (3PM) AS A SUPPORT FOR THE PROMOTION OF COMPUTATIONAL THINKING AND THE TEACHING AND LEARNING OF ALGORITHMS

ABSTRACT

The discipline related to the content of algorithms, generally offered in the first years of courses in the field of Computing, presents high failure and dropout rates, a problem that persists for years, even with the growing advancement of technologies. Considering traditional teaching and the difficulty in using Computational Thinking (CP) as possible causes for the low performance of students, the research seeks to investigate the causes pointed out and, in light of them, present a didactic-pedagogical proposal for through a short course with the aim of developing skills related to the CP and, thus, help in the development of students of Professional and Technological Education (PTE), especially those who attend the subject related to the subject in question, offered in the 1st year of the Technical Course Integrated with High School in Computer Science at the Fluminense Federal Institute of Education, Science and Technology (IFFluminense) Campus Itaperuna (RJ), also seeking to contribute to minimize failure and dropout rates. The course aims to support the promotion of the CP and the teaching and learning process of algorithms, proposing the use of active methodologies: gamification, Game-Based Learning, Peer Instruction, Just-in-Time Teaching and Team-Based Learning; combined with unplugged computing, in the context of the Three Pedagogical Moments proposed by Delizoicov, Angotti and Pernambuco (2011): Initial Problematization, Knowledge Organization and Knowledge Application. It is a research with a qualitative approach, of an applied nature, with exploratory and descriptive objectives, and of the action research type. Initially, it presents a bibliographic and field analysis methodology. Semi-structured questionnaires were applied to students and teachers and the data obtained were analyzed using the content analysis proposed by Bardin (2016). In addition to the description of the activities developed in the course, the results of its offer to PTE students are presented, indicating that the proposed course presents itself as a support for teachers, being capable of implementation and able to help promote the CP and the teaching algorithms, motivating, engaging and improving student performance.

Keywords: *Computational Thinking. Algorithms. Three Pedagogical Moments. Active Methodologies. Professional and Technological Education.*

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RESUMO

ABSTRACT

1	INTRODUÇÃO	1
2	REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1.	Educação Profissional e Tecnológica (EPT)	6
2.2.	Pensamento Computacional (PC).....	17
2.3.	Ensino de Algoritmos	35
2.4.	Metodologias Ativas.....	40
2.4.1.	<i>Gamification</i> – Gamificação	47
2.4.2.	<i>Game-Based Learning</i> (GBL) – Aprendizagem baseada em jogos.....	57
2.4.3.	<i>Peer Instruction</i> – Instrução pelos Colegas (IpC)	59
2.4.4.	<i>Just-in-Time Teaching</i> (JiTT) – Ensino sob Medida (EsM).....	61
2.4.5.	EsM combinado com IpC	63
2.4.6.	<i>Team-Based Learning</i> (TBL) – Aprendizagem baseada em equipes	66
2.4.7.	EsM combinado com IpC e Aprendizagem baseada em equipes	69
2.5.	Os Três Momentos Pedagógicos (3MP).....	71
2.6.	Metodologias Ativas no Contexto dos 3MP para a Promoção do PC e o Ensino de Algoritmos.....	75
3	METODOLOGIA	79
3.1.	Criação do PassosPlay	80
3.2.	Experimentação do PassosPlay	84
3.3.	Avaliação do PassosPlay	95
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	99
4.1.	Causas para o Problema.....	99
4.2.	Organização dos Dados Coletados	102
4.3.	Perfil dos Alunos e dos Professores	105
4.4.	Pensamento Computacional	108
4.5.	Trabalho Colaborativo	110
4.6.	Motivação	111

4.7. Avaliação do Curso	114
4.8. Análise da Proposta didático-pedagógica.....	118
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
REFERÊNCIAS	127
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Professor	136
APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Aluno.....	138
APÊNDICE C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	140
APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Pais/Responsável	142
APÊNDICE E - Questionário de Coleta de Dados para Elaboração do Curso - Professor....	144
APÊNDICE F - Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso - Aluno	146
APÊNDICE G - Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso - Professor	148
APÊNDICE H – Capa do Produto Educacional	149
ANEXO 1 – Parecer Consubstanciado do CEP.....	150

1 INTRODUÇÃO

O ensino de programação vai muito além de ensinar uma linguagem específica. É necessário saber descrever a solução de um problema de forma genérica, independente da linguagem de programação a ser utilizada. Assim, o aluno que optar por cursos da área de Computação precisará, antes de desenvolver um software, aprender a criar algoritmos. Essa criação consiste em indicar, passo a passo, cada comando que deve ser executado, de forma relacionada e ordeira, para a realização de uma determinada tarefa ou a resolução de um problema específico. Às vezes, a tarefa apresentada exigirá comandos simples, porém, em muitos momentos, serão necessárias instruções condicionais ou até mesmo que se repitam com base em determinadas condições.

Entende-se então, que um algoritmo só executa a tarefa de forma correta, chegando ao final desejado, se recebe de seu desenvolvedor os comandos certos, na ordem exata. E para isso, o programador precisa entender a lógica de programação, saber como traduzir para o computador o que ele deseja, estabelecendo um diálogo por meio de uma linguagem em que ambos, homem e máquina, consigam se entender.

Partindo dessa premissa, infere-se que, assim como em todo tipo de conversa, seja qual for o idioma, para falar, antes é preciso pensar. Neste sentido, para um diálogo efetivo entre o programador e o computador, é necessário utilizar um Pensamento Computacional, ou seja, pensar com base em técnicas típicas da Computação. Por meio deste pensar, que diz respeito ao homem e não ao computador, o programador conseguirá conduzir a máquina não só a um caminho que leve a solução do problema enfrentado, mas ao melhor caminho para a resolução da questão.

E, assim, ao pensar computacionalmente, uma pessoa irá dividir um problema em partes menores, ampliando a sua visão para que seja possível reconhecer semelhanças em pequenas situações que compõem o todo. Um reconhecimento que permitirá descartar o que não é primordial e, com base em tudo isso, listar os comandos necessários para resolver o problema que, a princípio, se mostrava tão difícil, estabelecendo uma lista de comandos sequenciais denominada de algoritmo.

Percebe-se, então, uma relação existente entre o Pensamento Computacional e o algoritmo, pois é por meio do primeiro que será realizada a construção do segundo. Um algoritmo não será capaz, por exemplo, de realizar a soma de dois números, chegando a um resultado, se não conhecer os numerais a serem adicionados. Cabe, então, a quem possui o pensamento algorítmico, advindo do Pensamento Computacional, indicar o caminho detalhado para a realização da tarefa soma: as instruções para coletar os dois números (entrada de dados), as instruções para realizar a adição destes (processamento) e, por fim, as instruções para exibir ao usuário o resultado final (saída de dados), criando assim o algoritmo necessário para a execução da tarefa. Contudo, nem sempre a tarefa a ser

executada envolverá apenas dois números ou tratará de uma simples soma, o que torna imprescindível entender a lógica por trás das ações descritas e a necessidade do detalhamento de cada passo, ainda que este seja carregado de simplicidade.

Nesse sentido, mesmo com a expansão da tecnologia, a disciplina responsável pelo ensino de algoritmos se mantém essencial no ensino de programação. Porém, não só a sua importância segue inalterada, ela também continua se apresentando como uma grande vilã na grade curricular, afligindo tanto alunos quanto professores nos cursos relacionados à Computação, seja qual for o nível de escolaridade em que é ofertada. Assim, de um lado, alunos desmotivados e sem esperanças de compreender muitas vezes pensam em desistir. De outro, professores encontram dificuldades para motivar e desenvolver um pensamento lógico nos estudantes. Como consequência, a disciplina de algoritmos, conforme relatos de Rapkiewicz et al. (2006), Amorim et al. (2016) e Oliveira, Rodrigues e Queiroga (2016), é muitas vezes responsável pela desistência do curso ou causadora de índices altos de reprovação.

Somado ao alto índice de reprovação, por se tratar de uma disciplina ofertada geralmente no primeiro ano dos cursos relacionados à Computação e que tem por objetivo introduzir conceitos da lógica de programação, a construção do conhecimento aquém do esperado na disciplina relacionada ao ensino de algoritmos pode dificultar o desempenho em algumas disciplinas seguintes, que dependem diretamente dos conceitos ministrados na disciplina objeto de estudo.

Assim, a pesquisa se justifica, pois é importante não só contribuir para tentar minimizar a reprovação na disciplina ou desistência no primeiro ano do curso, como também possibilitar um aprendizado mais significativo. Isso porque a dificuldade levada para as outras disciplinas pode atrapalhar o desenvolvimento ao longo do curso, podendo levar à desmotivação e, conseqüentemente, uma possível evasão futura, ou, ainda, à formação de um profissional aquém do esperado pela sociedade.

Além disso, o desenvolvimento do PC produz habilidades que são úteis para a resolução de problemas nas mais variadas áreas, contribuindo não só para um melhor desempenho na disciplina mencionada, mas também em outras que compõem a grade curricular. Logo, a pesquisa se justifica também para alunos de outros cursos da EPT, visando o desenvolvimento de habilidades que auxiliem os estudantes da Computação e demais áreas em sua trajetória acadêmica e profissional.

Portanto, frente às dificuldades e às necessidades apontadas, surge então a questão de pesquisa: por que a disciplina de algoritmos apresenta um alto índice de desmotivação, reprovação e evasão nos cursos ligados à área de Informática e como tentar resolver este problema? Uma inquietação presente não só na literatura, mas também nos pensamentos desta pesquisadora, que traçou uma trajetória acadêmica ligada à área da Informática e vivenciou de perto as dificuldades

aqui apontadas. Dificuldades ainda percebidas no convívio profissional com alunos e professores da área da Computação.

Com o intuito de responder a primeira parte da pergunta, encontramos autores como Amorim et al. (2016) e Amaral, Medina e Tarouco (2016) que apontam a necessidade de raciocínio lógico e abstração, sendo que os últimos também incluem a dificuldade em se construir o Pensamento Computacional como um dos problemas para a aprendizagem de programação.

Encontradas algumas respostas para primeira indagação, nos deparamos com o desafio colocado na última parte da sentença: Como tentar resolver este problema? Novamente recorrendo à literatura, Santos, Monteiro e Soares (2016) propõem o uso de gamificação para o ensino do Pensamento Computacional no que tange à temática dos algoritmos com alunos do 1º ano do Ensino Médio. Morais et al. (2017) utilizam um *bot*, denominado de Donuts, para aplicar questões ao usuário em forma de quiz, utilizando aspectos de gamificação, como instrumento facilitador do processo de ensino-aprendizagem na disciplina “Construção de Algoritmos”. Pires et al. (2019) utilizam uma sequência didática para a promoção do PC por meio de programação, abordando a Computação desplugada, programação com *Scratch* e *Python* e Robótica. Guarda et al. (2019) criaram um projeto denominado Logicamente, que busca propagar o ensino do raciocínio lógico e matemático aliado à lógica de programação, utilizando jogos digitais educacionais e Computação desplugada, buscando ainda desenvolver habilidades do Pensamento Computacional.

Assim, almejando também contribuir com a parte final da resposta, o objetivo principal desta pesquisa é apresentar e analisar uma proposta didático-pedagógica que possa contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, por meio de metodologias e ferramentas que auxiliem o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Trabalhando, no contexto da referida disciplina, o PC e o ensino de algoritmos de forma mais suave e significativa, por meio de tecnologias e metodologias que se assemelhem ao universo dos alunos, a fim de minimizar os impactos de uma disciplina que apresenta uma linguagem nova, carregada de abstração, para um aluno que já se depara com o novo ao passar do Ensino Fundamental para o Ensino Médio Profissional e Tecnológico.

A fim de contribuir para o alcance do objetivo acima descrito, a pesquisa pretende, como um dos objetivos específicos, identificar os motivos para o alto índice de reprovação na disciplina de algoritmos, por meio de uma pesquisa bibliográfica e de uma pesquisa de campo junto aos professores da disciplina alvo dos estudos.

Ademais, considerando o benefício do desenvolvimento do Pensamento Computacional, que conforme apontado por diversos autores, como Brackmann (2017), não se restringe só a área da Computação, esta pesquisa também tem como objetivo específico buscar desenvolver nos alunos das

mais diversas áreas da Educação Profissional e Tecnológica as habilidades advindas deste modo de pensar, utilizando metodologias ativas e Computação desplugada.

Além disso, através da oferta de um curso de curta duração, baseado nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), por meio de métodos ativos e ferramentas variadas, este trabalho pretende estabelecer uma metodologia que consiga alcançar mais dois objetivos específicos: promover o trabalho colaborativo e fontes de motivação para o aluno; tornando-o mais ativo no processo de ensino e aprendizagem ao promover o desenvolvimento do PC trabalhando os seus quatro pilares: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo; chegando por fim ao entendimento e à criação deste.

Logo, almeja-se contribuir para que os alunos, por meio desse novo jeito de pensar, se tornem egressos ainda mais capazes de solucionar problemas dos mais variados níveis e nas mais diversas áreas, utilizando o PC, que é considerado como uma habilidade essencial para a sociedade atual. E, em decorrência disso, também tentar contribuir para minimizar os índices de reprovação e evasão na disciplina relacionada ao ensino de algoritmos, disponibilizando, como produto educacional, o último objetivo específico desta pesquisa: um e-book que se constitui em um guia para a implementação de um “Curso Gamificado de Pensamento Computacional e Algoritmo Básico”, que possa auxiliar professores a promover nos estudantes o Pensamento Computacional e facilitar o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos.

Na construção do guia para o curso acima mencionado, conhecido também como PassosPlay, o texto, fruto dos estudos que nortearam esta pesquisa, está organizado em cinco capítulos.

O primeiro, a introdução, tem por finalidade contextualizar o leitor, explanando os motivos e as justificativas que determinaram a questão de pesquisa, que por sua vez, foi responsável por suscitar os objetivos do presente estudo, situando o leitor na tratativa do tema.

Dando continuidade, o capítulo dois, responsável pelo referencial teórico da pesquisa, faz uso de seis subcapítulos para apresentar o resultado da pesquisa bibliográfica realizada, discorrendo a respeito da Educação Profissional e Tecnológica, do Pensamento Computacional, do Ensino de Algoritmos, das Metodologias Ativas e dos Três Momentos Pedagógicos, explicando e justificando a linha pedagógica adotada para estruturação do curso, considerando o conteúdo a que ele se propõe.

A metodologia utilizada em todas as etapas da pesquisa é descrita no capítulo três, que explica em detalhes, utilizando três subcapítulos, como se deu a criação do curso PassosPlay, a sua experimentação no IFFluminense *Campus* Itaperuna (RJ) e também avaliação do referido curso, incluindo a forma como foi feita a coleta de dados.

O capítulo que se segue, o de número quatro, por meio de oito subcapítulos apresenta as discussões em torno dos resultados, analisando as respostas apresentadas pelos alunos e professores

às perguntas feitas por meio de questionários semiestruturados e o que é possível concluir em relação a elas, à luz da fundamentação teórica encontrada no capítulo dois.

O quinto e último capítulo traz as considerações finais, apresentando a conclusão em relação à contribuição da proposta didático-pedagógica para o ensino e aprendizagem de algoritmos, sugestões de trabalhos futuros e as alterações realizadas no PassosPlay após a sua aplicação, considerando os problemas detectados durante a sua experimentação. Logo, explana as mudanças existentes entre o curso que foi ofertado para a turma do 1º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática do IFFluminense *Campus* Itaperuna e o que está sendo disponibilizado por meio de um e-book, o guia do curso PassosPlay, que representa o produto educacional desta pesquisa de mestrado.

Por fim, são apresentadas as referências que serviram como base para o estudo, com toda a literatura que norteou a realização desta pesquisa. Nos apêndices, encontram-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o professor (Apêndice A), Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o aluno (Apêndice B), Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pais e responsáveis (Apêndice D), o Questionário de Coleta de Dados para Elaboração do Curso destinado aos professores (Apêndice E), o Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso pelos alunos (Apêndice F), o Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso pelos professores (Apêndice G) e a capa do produto educacional, que será disponibilizado no formato de guia para a implementação do curso PassosPlay (Apêndice H). Como anexo, o Parecer Consubstanciado do CEP (Anexo 1).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Educação Profissional e Tecnológica (EPT)

A Educação brasileira é marcada por um histórico dual que promoveu, ao longo dos anos, uma educação diferente para os trabalhadores e para as elites (ZATTI, 2016). Esse histórico é abordado por Saviani (2007), que retrata as transformações sociais e econômicas na sociedade que causaram a ruptura da relação trabalho-educação, impactando na escola primitiva e na atual. O autor pontua que a essência do homem é o trabalho, produzido ao longo do tempo por ele mesmo em um processo histórico; aprendendo acerca de si mesmo, em um processo educativo; assim, a educação e o homem se originam juntos. “Aprendia-se por ensaio e erro, repetindo-se os saberes acumulados pela história” (VIEIRA; DE SOUZA JUNIOR, 2016, p. 153).

Portanto, ao agir na natureza a fim de satisfazer as suas necessidades imperativas, ou seja, garantir a sua subsistência, o homem atua na dimensão antológica do trabalho, que se configura assim como princípio educativo e algo necessário para o ser humano (FRIGOTTO, 2001). O autor explica que dentro desta concepção, a propriedade também possui um papel antológico, pois todo homem tem o direito de criar, recriar e transformar a natureza para garantir a sua vida, mediado por conhecimento, ciência e tecnologia.

Porém, com o surgimento da apropriação privada da terra e a conseqüente divisão de classes entre proprietários e não-proprietários, o homem, que tem a essência humana definida pelo trabalho, passou a viver do trabalho alheio: o não-proprietário que trabalhava pelo sustento de si mesmo e do seu senhor (SAVIANI, 2007). Percebe-se então que o direito mencionado por Frigotto (2001) deixou de existir para alguns, que agora, para poder atuar na natureza buscando a sua sobrevivência, precisa também prover o sustento daquele que se tornou o dono das terras.

Como conseqüência, a educação que antes era o próprio processo de trabalho, frente à divisão dos homens em classes, também se dividiu:

uma para a classe proprietária, identificada como a educação dos homens livres, e outra para a classe não-proprietária, identificada como a educação dos escravos e serviçais. A primeira, centrada nas atividades intelectuais, na arte da palavra e nos exercícios físicos de caráter lúdico ou militar. E a segunda, assimilada ao próprio processo de trabalho (SAVIANI, 2007, p. 155).

Assim, o rompimento da relação trabalho-educação foi fortemente acentuado a partir do momento em que a educação dos homens livres, dentro da escola, passou a ser considerada como a educação propriamente dita, em oposição à educação dos escravos, no próprio processo de trabalho e

fora da escola (SAVIANI, 2007). O autor segue explicando que, com o passar do tempo, a produção passou a ser muito maior que a necessidade de consumo, originando o comércio e formando-se a sociedade de mercado ou sociedade capitalista. Sob o capitalismo,

tanto a propriedade quanto o trabalho, a ciência e a tecnologia, [...] deixam de ter centralidade como valores de uso, resposta a necessidades vitais de todos os seres humanos. Sua centralidade fundamental se transforma em valor de troca, com o fim de gerar mais lucro ou mais capital (FRIGOTTO, 2001, p. 75).

Essa nova sociedade também acarretou mudanças sociais que consolidaram a escola como principal referência de educação, diante da necessidade mínima de conhecimentos para o desempenho de funções sociais, como a alfabetização, para as relações contratuais; e de um patamar mínimo de qualificação para operar e reparar o maquinário, com o surgimento da indústria (SAVIANI, 2007). O autor explica que a necessidade desse preparo específico fez nascerem os cursos profissionais e mais uma vez o sistema de ensino seguiu dividido entre qualificações gerais (intelectuais) e qualificações da formação profissionalizante, separando também os homens em dois agrupamentos: o das profissões manuais, de formação prática, para os trabalhadores; e os das profissões intelectuais, para os futuros dirigentes.

A formação de trabalhadores e cidadãos no Brasil constitui-se historicamente a partir da categoria dualidade estrutural, uma vez que havia uma nítida demarcação da trajetória educacional dos que iriam desempenhar as funções intelectuais ou instrumentais, em uma sociedade cujo desenvolvimento das forças produtivas delimitava claramente a divisão entre capital e trabalho traduzida no taylorismo-fordismo como ruptura entre as atividades de planejamento e supervisão por um lado, e de execução por outro (KUENZER, 2000, p. 27).

Quanto a esses trabalhadores, cabe acrescentar Frigotto (2001) ao mencionar que, com a abolição da escravidão, surgiram os trabalhadores que não eram nem proprietários de meios de produção, nem propriedade de algum senhor, se tornando então os trabalhadores que precisavam vender seu tempo ou força de trabalho, dando origem ao trabalho assalariado.

Ainda no contexto das mudanças, Kuenzer (2000) destaca mais duas alterações no sistema de ensino do país, que ocorreram em função de transformações no mundo do trabalho: a Reforma Capanema, em 1942, que realizou ajustes nas propostas pedagógicas em vigor, possibilitando aos alunos da modalidade profissionalizante prestar exames de adaptação para participar dos processos de seleção para o Ensino Superior, que até então eram inacessíveis a eles; e a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1961, que eliminou os exames de adaptação e

concedeu às duas modalidades, embora ainda distintas – científica e clássica versus profissionalizante –, equivalência em relação ao processo de seleção para acesso ao Ensino Superior.

Ainda em relação à LDB de 1961, Dallabona e Fariniuk (2016, p. 51) destacam que, quanto ao ensino profissional, o documento permitiu que as escolas ofertassem cursos do tipo técnico integrado com o ensino secundário e

esses novos cursos, ofertados pelas Escolas Técnicas Federais, logo conquistaram um prestígio profissional relevante, sendo os egressos disputados pelo mercado pela excelência de sua formação, e passaram a representar uma possibilidade real e efetiva de ascensão econômica e social para os formados. A qualidade dos cursos passou a atrair, nas décadas seguintes, também estudantes de boa situação econômica, que antes se dirigiam ao ensino secundário geral e deles aos cursos superiores.

Segundo Kuenzer (2000), somente com a nova LDB, em 1971, sob a influência do toyotismo, que exigia um novo tipo de trabalhador, com autonomia moral e intelectual, a trajetória educacional passou a ser única, composta pela sequência: Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM) e Ensino Superior (ES), pois “na nova organização, o universo passa a ser invadido pelos novos procedimentos de gerenciamentos; as palavras de ordem são qualidade e competitividade” (p. 32). Ainda, segundo a autora,

a qualificação profissional passa a repousar sobre conhecimentos e habilidades cognitivas e comportamentais que permitam ao cidadão-*produtor chegar ao domínio intelectual do técnico e das formas de organização social para ser capaz de criar soluções originais para problemas novos que exigem criatividade, a partir do domínio do conhecimento* (p. 33-34, grifo da autora).

Apesar de uma trajetória única, Kuenzer (2000) ressalta que a nova LDB apresentava modalidades distintas de organização para o Ensino Médio, incluindo nelas, a habilitação profissional. Para a autora, estabelecer um modelo único, submetendo alunos de realidades e necessidades distintas a um mesmo tratamento, aumentaria a desigualdade.

Entende-se então que, num sistema educacional que apresenta uma dualidade fruto de uma divisão de classes que ainda persiste, os direitos aos mesmos caminhos devem ser assegurados, mas não em detrimento a opções que possibilitem escolhas que venham ao encontro das mais variadas necessidades de uma sociedade marcada por desigualdades sociais. Neste viés, Frigotto (2001) entende que o desafio que enfrentamos em relação à educação profissional é conseguir diferenciar o projeto que é ditado pelos organismos internacionais e aceito pelo governo do país, daquele que tem por objetivo a emancipação da classe trabalhadora.

Faz-se necessário,

portanto, formular diretrizes que priorizem uma formação científico-tecnológica e sócio-histórica para *todos*, no sentido da construção de uma igualdade que não está no ponto de partida, e que, por esta mesma razão, *exige mediações diferenciadas* no próprio Ensino Médio, para atender às demandas de uma clientela diferenciada e desigual. [...] Já no Ensino Médio, a formação científico-tecnológica e sócio-histórica deverá ser completada, na parte diversificada, por conteúdos do mundo do trabalho, sem que se configurem como os cursos profissionalizantes do taylorismo-fordismo (KUENZER, 2000, p. 37, grifo da autora).

A autora considera que, para muitos, a única chance de prosseguir os estudos em nível superior é possuindo um trabalho digno, demandando então ao Ensino Médio um duplo desafio: possibilitar acesso ao trabalho e continuidade dos estudos.

Nesse mesmo contexto, Ciavatta (2014), em seu artigo “O Ensino Integrado, a Politécnica e a Educação Omnilateral. Por que lutamos?”, ressalta que esses três termos pertencem ao mesmo universo de ações educativas quando se fala em Ensino Médio e em educação profissional e buscam a emancipação do homem em uma sociedade desigual, a fim de superar a divisão social do trabalho por meio da união entre estudo e trabalho, conhecimento e prática, promovendo uma formação em todos os aspectos. A autora considera ser um desafio essa implementação na educação no Brasil, por se tratar de um sistema, dentre outras condições adversas, dominado pelo capital, e apresenta a luta que tem sido travada ao longo dos anos na tentativa de implantar uma formação integrada no sentido mais pleno e em sua totalidade social, para além do Ensino Médio articulado com a educação profissional, buscando enfocar, assim como Saviani (2007) e Frigotto (2001) pontuam, o trabalho como princípio educativo.

Nesse mesmo sentido, Araujo e Frigotto (2015, p. 77) entendem que

a articulação entre trabalho e ensino deve servir para formar homens onilaterais, ou seja, promover e desenvolver amplas capacidades humanas, intelectuais e práticas. Assim, o trabalho coloca-se como princípio educativo somente quando compreendido na perspectiva da revolução social. Compreendê-lo, apenas, na sua perspectiva pedagógica, seria, portanto, um equívoco.

Portanto, os autores defendem o ensino integrado para além da oferta da educação profissional de nível médio, não se encerrando como uma forma de organização dos conteúdos, mas se comprometendo com uma formação que desenvolva as amplas faculdades físicas e intelectuais, sendo direito de todos. Para Frigotto (2001, p. 82, grifo do autor),

necessitamos reiterar, sem constrangimento, a concepção de educação básica (fundamental e média) pública, laica, unitária, gratuita e universal, centrada na idéia de direito subjetivo de cada ser humano. Uma educação omnilateral, tecnológica ou politécnica formadora de sujeitos autônomos e protagonistas de cidadania ativa e articulada a um projeto de Estado radicalmente democrático e a um projeto de desenvolvimento “sustentável”. Afirmar a idéia de que essa educação por ser básica e de qualidade social, é a que engendra o sentido da emancipação humana e a melhor preparação técnica para o mundo da produção no atual patamar científico tecnológico.

Diante do exposto, percebe-se que ao longo do tempo a relação trabalho-educação vem sofrendo inúmeras mudanças, a fim de se adequar às exigências da sociedade, em consonância com as divisões de classes e demandas do mercado de trabalho. Tais mudanças culminaram em uma educação profissionalizante que hoje tenta refazer esse caminho de forma inversa, restabelecendo ao homem a dignidade e o lugar de maior importância na sociedade. Nessa tentativa, a educação profissional, que também sofreu mudanças no decorrer dos anos, hoje é denominada de Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Esta nomenclatura foi estabelecida pela Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008, que alterou dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, correspondente à LDB em vigor na atualidade (BRASIL, 1996). Conforme redação dada pela Lei nº 11.741/2008, a expressão educação profissional passou para Educação Profissional e Tecnológica e esta, “integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia” (BRASIL, 2008, s.p.).

Quanta à alteração no nome, Vieira e De Souza Junior (2016, p. 159) consideram que

teve por objetivo redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura.

Assim, conforme a LDB vigente, atualmente a EPT oferta os cursos de nível médio e pós-médio do tipo integrado (formação profissional e Ensino Médio em curso e matrícula únicos), concomitante (EM e formação técnica realizados de forma simultânea, mas em cursos distintos) e subsequente (formação profissional depois que concluiu o EM); além dos cursos de tecnologia no âmbito do ES e cursos de formação inicial e continuada, destinados à formação profissional básica (DALLABONA; FARINIUK, 2016). Os autores destacam que os cursos subsequentes, embora sejam considerados como parte do EM, na verdade se encontram entre o EM e o ES.

Como um dos exemplos de instituição ofertante dos cursos referenciados no parágrafo anterior, criados pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, temos os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – Institutos Federais (IFs) –, que integram a Rede Federal de

Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT). A ampliação da rede, que se encontra na fase três, por meio da interiorização dos IFs, busca democratizar o conhecimento técnico, prático e fundamentado, oferecendo uma formação que agregue as partes com o todo.

A Lei nº 11.892/2008, em seu Art. 6º, elenca as características e as finalidades dos Institutos Federais (BRASIL, 2008, s.p.):

- I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;
- II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;
- III - promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infra-estrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão;
- IV - orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal;
- V - constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica;
- VI - qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino;
- VII - desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;
- VIII - realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico;
- IX - promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.

Dada a sua configuração, os IFs são considerados por Zatti (2016, p. 1461) como um novo paradigma em EPT, pois, ao apresentarem características como “a superação da dicotomia entre capacitação técnica e formação humana, a proposição de currículo integrado, a verticalização, a formação para a criticidade, apontam para a superação de um histórico tecnicista”, apresentando também, em consonância com a filosofia de Jürgen Habermas e a pedagogia de Paulo Freire, uma educação caracterizada pela busca da emancipação. Infere-se então que, considerando os apontamentos do autor, os IFs se apresentam como uma alternativa na luta mencionada por Ciavatta (2014), a fim de formar cidadãos para o trabalho e não só para o mercado, preparando de forma adequada o indivíduo que necessita ingressar neste, antes de concluir todo seu trajeto acadêmico, ou até mesmo que depende de um emprego assalariado para dar sequência aos estudos e que, concomitante a essa trajetória, também tenha condições de lutar por uma vida mais justa para todos.

Quanto à superação da pedagogia tecnicista, mencionada por Zatti (2016), cabe destacar que as mudanças no sistema de ensino brasileiro, ao longo dos anos, também ocorreram em relação às tendências pedagógicas na prática escolar. Assim, classificada entre liberal e progressista, a escola utilizou diversas metodologias em consonância com a tendência pedagógica adotada, pois elas determinavam, dentre outras coisas, o seu papel, os conteúdos e métodos de ensino e a forma de se relacionar do aluno e professor (LIBÂNEO, 1992). Conforme explica o autor, a pedagogia liberal é ligada ao capitalismo, defendendo assim uma adaptação dos indivíduos aos valores e normas característicos de uma sociedade de classes, que começando com a pedagogia tradicional (conteúdos sem contextualização e pautada na transmissão e autoridade do professor), passou pelas renovadas (também conhecida como escola nova ou ativa) e chegou na tecnicista. O autor ressalta que as pedagogias renovada progressista e renovada não-diretiva, na realidade, não substituíram a tradicional, pois passaram a coexistir no ambiente escolar, dando ao aluno mais de participação no processo. Já em relação à abordagem tecnicista, o autor esclarece que, com o foco na técnica, tinha por objetivo formar mão de obra para a indústria, ofertando um treinamento de boa qualidade.

Diante do apresentado, infere-se que, na pedagogia liberal, independentemente da modalidade em uso, o objetivo era formar para o mercado de trabalho, preparar cidadãos que conseguissem cumprir o papel de manter a sociedade nos moldes em que se encontrava, focando em trabalhar as capacidades que eram exigidas pelo capitalismo. Porém,

na perspectiva da integração, a utilidade dos conteúdos passa a ser concebida não na perspectiva imediata do mercado, mas tendo como referência a utilidade social, ou seja, os conteúdos são selecionados e organizados na medida de sua possibilidade de promover comportamentos que promovam o ser humano e instrumentalizem o reconhecimento da essência da sociedade e a sua transformação. Procura-se, com isto, formar o indivíduo em suas múltiplas capacidades: de trabalhar, de viver coletivamente e agir autonomamente sobre a realidade, contribuindo para a construção de uma sociabilidade de fraternidade e de justiça social (ARAÚJO; FRIGOTTO, 2015, p. 68).

Nesse sentido, encontramos as tendências da pedagogia progressista (libertadora, libertária e crítico-social dos conteúdos), definidas por Libâneo (1992) como instrumentos de luta dos professores, pois com base nas suas finalidades sociopolíticas não encontram morada em uma sociedade capitalista. Seguindo essa vertente, Frigotto (2001, p. 84) entende que ao buscar a ciência, a tecnologia e o trabalho “como resposta às múltiplas necessidades de cada um dos seres humanos e não de minorias privilegiadas” é preciso articular “a luta pela educação básica (fundamental e média) e a educação profissional, às lutas e movimentos protagonizados pela classe trabalhadora”.

Nessa busca, Libâneo (1992) pontua que as pedagogias libertadora e libertária apresentam em comum o anti-autoritarismo, a valorização da experiência vivida e a autogestão pedagógica, defendendo assim um processo de aprendizagem grupal. Quanto a crítico-social dos conteúdos, defende que a escola deve articular a transmissão dos conteúdos com a assimilação ativa do aluno, de forma contextualizada, considerando a realidade social de cada um, a fim de produzir uma aprendizagem significativa e crítica (LIBÂNEO, 1992). Logo, os conteúdos são valorizados pela escola, mas devem ser ensinados de maneira que façam sentido para o aluno, pois, ao ter conhecimento, ele será capaz de atuar profissionalmente, avaliar criticamente e buscar a transformação social. Para Vygotsky (2007), a aprendizagem escolar desempenha um papel importante, pois possibilita que os conhecimentos espontâneos dos alunos, advindos do convívio social, sejam transformados, produzindo novas relações cognitivas e atuando no desenvolvimento intelectual.

A fim de apresentar as dimensões do aprendizado escolar, Vygotsky (2007) explica um conceito importante da sua teoria, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que tem o funcionamento representado na Figura 1. O autor considera que é nela que ocorre a aprendizagem, onde, por meio da interação social, a nova informação é agregada ao conhecimento já existente, em um processo de construção do conhecimento. Ainda segundo a teoria, esse conhecimento existente corresponde ao nível de desenvolvimento real, que abrange as funções mentais já estabelecidas por ciclos de desenvolvimento que se completaram, ou seja, o que alguém é capaz de fazer sozinho, não necessitando da ajuda de ninguém.

Figura 1 – Funcionamento da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)



Fonte: Elaboração própria, 2020.

Segundo Vygotsky, a ZDP é a distância entre o que já se sabe (nível de desenvolvimento real) e o que se pode aprender com a ajuda de alguém (nível de desenvolvimento potencial). Entende-se

então que, à medida que as funções amadurecem, começam a fazer parte do nível de desenvolvimento real, aumentando a capacidade do aluno e possibilitando que coisas que antes eram impossíveis de aprender até mesmo com ajuda sejam passíveis de aprendizado por meio da orientação do professor ou colaboração de colegas.

Considerando o exposto até o momento, percebe-se então que, ao contrário da pedagogia liberal, a progressista visa preparar cidadãos que sejam capazes de analisar a sociedade em que está inserido e, caso desejem, tenha subsídios para lutar por transformações, pois entendem que estas são possíveis, e assim não precisam viver uma adaptação conformista. Nesse sentido, busca-se, então, proporcionar ao aluno os elementos necessários para uma formação omnilateral, que dará subsídios para que lute pela sua emancipação. Afinal, como pontuam Amorim et al. (2016, p. 92),

resolver problemas, ter iniciativa, compartilhar, aprender, cooperar, colaborar, ser criativo, buscar inovação, ter senso crítico, tomar decisões (muitas vezes rápidas), usar a tecnologia, ter capacidade para buscar e filtrar os dados em informações úteis, entre outras, são habilidades que em geral não são ensinadas na escola, mas que são essenciais para a vida pessoal e profissional.

Na concepção de Freire (1987), essa emancipação é atingida a partir do momento em que o homem consegue estabelecer uma visão crítica da sua realidade, sendo capaz de se enxergar como oprimido e reconhecendo as razões desse status, para que então esteja apto a lutar pela sua libertação e transformação do mundo. Essa luta, segundo o autor, consiste em ação fruto de reflexão, os dois elementos que, juntos, permitem ao homem ser um ser da práxis e buscar a mudança da sua realidade. Assim, teremos cidadãos que não se adaptam a uma vida de injustiças, com o pensamento errôneo de que o futuro é imutável, que entendam que têm direito a mais do que simplesmente a subsistência, pois compreendem a própria realidade e a sua inserção na sociedade como um todo.

Com o intuito de suscitar essa visão crítica que leva à ação, Freire (1987) defende uma educação pautada no diálogo entre os atores do processo – alunos e professores –, e que rompa a barreira entre educador e educando, para que assim, por meio da dialogicidade, ambos exerçam os dois papéis: um educando que também educa enquanto aprende, e um educador que também é educado enquanto ensina. Para Freire (1996), é impossível separar o ensino dos conteúdos da formação ética dos alunos, logo, a prática docente precisa ser inteira, o que implica o testemunho ético do professor enquanto ensina os conteúdos. Seguindo na prática docente, vale acrescentar Araujo e Frigotto (2015, p. 66), pois sustentam “que uma didática integradora requer, necessariamente, embora de forma não suficiente, uma atitude docente integradora, orientada pela ideia de práxis”.

Neste mesmo viés, cita-se Zatti (2016, p. 1470), que considera que “a integração entre trabalho-ciência-tecnologia-cultura é necessária para a formação de trabalhadores capazes de ação e reflexão, capazes de superar as situações de minoridade que lhes são impostas”. Com este pensamento, mais uma vez podemos citar os Institutos Federais, pois por meio do tripé ensino, pesquisa e extensão ofertam uma educação profissionalizante que oferece a parte técnica alinhando teoria à prática, e também se preocupa com a formação humana, procurando ofertar um ensino integrado que gere um egresso-cidadão dotado de capacidade laboral, criticidade, criatividade e autonomia intelectual e social.

A autonomia, condição desejável pelo ensino integrado, é aqui entendida como capacidade de os indivíduos compreenderem a sua realidade, de modo crítico, em articulação com a totalidade social, intervindo na mesma conforme as suas condições objetivas e subjetivas. Em outras palavras, reconhecendo-se como produto da história, mas também como sujeito de sua história. [...] A força criativa desenvolve-se, principalmente, por meio de estratégias de problematização da realidade e dos conteúdos escolares, suscitando a busca por ferramentas, teóricas e práticas, capazes de auxiliar os indivíduos no enfrentamento de suas tarefas cotidianas e históricas (ARAUJO; FRIGOTTO, 2015, p. 74).

Com base no explicitado, esta pesquisadora compreende que, considerando a difícil tarefa de promover um ensino profissionalizante capaz de ofertar uma formação em seu sentido mais amplo, a opção por uma única tendência pedagógica parece não ser suficiente. Assim, entende-se que a união da pedagogia libertadora de Paulo Freire, com a pedagogia crítico-social dos conteúdos, se configura em uma abordagem promissora no contexto da EPT, pois juntas valorizam o ensino dos conteúdos, importantes para a formação profissional, ressaltando a necessidade de contextualizá-los com a realidade social e vinculá-los à realidade e interesses do aluno, pois como apontam Barbosa e Moura (2013), a expectativa em relação aos egressos da EPT é que sejam capazes de lidar com um mundo cada vez mais complexo e repleto de tecnologias inovadoras.

Ao abordar os métodos de ensino da pedagogia crítico-social dos conteúdos, Libâneo (1992) explica que os conteúdos partem de uma relação direta com a experiência do discente, relacionando a prática real vivida pelos alunos com os conteúdos propostos pelo professor, ocasionando então o rompimento em relação à experiência pouco elaborada, unindo assim a teoria e a prática e agregando as novas informações aos conhecimentos já existentes.

Fazendo uma analogia com a teoria de Vygotsky (2007), essas experiências pouco elaboradas podem ser vistas como as funções não amadurecidas que se encontram na Zona de Desenvolvimento Proximal, carentes do auxílio de alguém com maior experiência para que o processo de maturação

seja finalizado e, assim, possibilite ao aluno realizar sozinho algo que hoje só consegue fazer com assistência de alguém, seja um professor, monitor ou colega de turma.

Percebe-se, então, pela dinâmica de funcionamento da ZDP, que à medida que o aluno avança nas fases escolares, as suas estruturas vão sendo modificadas, o seu nível de compreensão aumenta e o seu desenvolvimento pode ser percebido. Além disso, os novos conhecimentos, ditos científicos, não são construídos à revelia dos conhecimentos prévios ou espontâneos, mas se trata de uma modificação destes por meio da interação social (VYGOTSKY, 2007). Portanto, mais uma vez a escola se apresenta relevante para o desenvolvimento intelectual, pois ao propiciar o contato com os conteúdos de forma sistematizada, disponibilizando meios para que o ensino atue na ZDP.

Inclui-se ainda que ambas as tendências, libertadora e crítico-social dos conteúdos, têm por objetivo a transformação social advinda de uma formação integral, omnilateral, e utilizam a troca de experiências entre professor e aluno na geração do conhecimento e, mesmo colocando o aluno como o centro do processo de ensino e aprendizagem, não menosprezam o papel do professor na prática escolar, sua importância ao direcionar e dar significado à aprendizagem (LIBÂNEO, 1992). Essa intervenção do professor também é valorizada por Vygotsky (2007), que considera importante a atuação deste na Zona de Desenvolvimento Proximal, pois nela a interação social conseguirá fornecer a ajuda necessária para que o ensino seja efetivo e assim produza a aprendizagem.

Ainda em relação à prática docente, Moran (2013, s.p.) defende uma atuação mais avançada, em que o professor não se limita a transmitir informações de uma determinada área, mas “é principalmente design de roteiros personalizados e grupais de aprendizagem e orientador/mentor de projetos profissionais e de vida dos alunos”. Essa mediação, de forma colaborativa, configura-se na natureza das funções mentais superiores que, ao longo do aprendizado, não só sofrem transformações como também se originam (VYGOTSKY, 2007).

Nesse mesmo viés, Araujo e Frigotto (2015, p. 75) argumentam que se o objetivo de projetos integrados de ensino “é a construção de uma sociedade de iguais, fraterna e solidária, cabe aos procedimentos pedagógicos cultivarem os valores que promovam essa solidariedade. É preciso, pois, que o trabalho escolar valorize, ao máximo, toda forma de trabalho coletivo e colaborativo”. Cabe ressaltar que os autores não defendem o abandono das práticas individualizadas, mas acreditam que o trabalho coletivo deve ser priorizado e intercalado com o ensino individual.

Na busca por essa formação mais completa, ampla, as metodologias implementadas também possuem um papel importante e, por isso, Araujo e Frigotto (2015, p. 76) entendem que diversas estratégias podem ser utilizadas para a implementação de um projeto de ensino integrado, pois

o que define o caráter (ético-político-pedagógico) às estratégias de ensino são as finalidades que orientam sua escolha, seu uso e sua avaliação. Desse modo, práticas pedagógicas que se querem integradoras, orientadas pela ideia de emancipação social e de desenvolvimento da autonomia e da capacidade criativa dos estudantes, cumprem melhor ou pior suas finalidades quanto mais articuladas aos projetos da classe trabalhadora e de suas organizações, quanto mais abarcar a dinâmica das relações sociais; afinal, a prática pedagógica ultrapassa o espaço escolar.

Nesse sentido, Moran (2013, s.p.) enxerga que “as metodologias ativas são caminhos para avançar mais no conhecimento profundo, nas competências socioemocionais e em novas práticas”. Tanto o conhecimento quanto as competências socioemocionais surgem logo no início da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em que o documento define competência como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

Tratando-se de um documento normativo, a BNCC, em conformidade com Plano Nacional de Educação (PNE), define as aprendizagens essenciais para a Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) que devem assegurar nos alunos o desenvolvimento de dez competências gerais, que articulam-se “na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, nos termos da LDB” (BRASIL, 2018, p. 9).

Conclui-se, então, diante do que foi explanado que, visando uma Educação Profissional e Tecnológica que cumpra o papel de uma formação omnilateral, o conhecimento deve ser construído de forma contextualizada, considerando a realidade em que o aluno se encontra e a vivência cultural já existente dentro de si, em um processo pautado no diálogo entre aluno e professor. A preparação técnica para ingresso imediato no mercado de trabalho precisa desenvolver habilidades diversas, para que o egresso seja capaz de enfrentar situações novas, ferramentas desconhecidas e, ao mesmo tempo em que saiba liderar, seja capaz também de agir de forma colaborativa, sendo dono e não escravo de suas emoções. Além disso, o ambiente educacional precisa ser um espaço de construção de valores e atitudes, gerando cidadãos que saibam se respeitar, que entendam que direitos são seguidos também de deveres e que se incomodem com as injustiças, ainda que não estejam sendo atingidos por elas, um incômodo que gera ação, uma ação que inconformada busca mudança.

2.2. Pensamento Computacional (PC)

O Pensamento Computacional, embora desconhecido por muitos, está mais presente em nosso dia a dia do que imaginamos. O termo foi disseminado por Jeannette M. Wing, em 2006, por

meio da publicação de um artigo de três páginas intitulado “*Computational Thinking*” e, desde então, discussões e reflexões vêm sendo feitas no intuito de demonstrar que a Computação deve ser tratada como ciência e ensinada nas escolas de maneira geral e não somente para alunos dos cursos de Computação (ARAÚJO; ANDRADE; GUERRERO, 2016).

Segundo Valente (2016), desde que Papert criou a linguagem Logo em 1960, já se considerava a importância da programação de computadores na construção do conhecimento e no desenvolvimento do pensamento. Brackmann (2017) destaca que no artigo “*Twenty things to do with a computer*”, de Seymour Papert e Cynthia Solomon, escrito em 1971, as ideias pertinentes ao Pensamento Computacional já se faziam presentes, mas carentes da referida nomenclatura. Reforçando esse viés, Severgnini e Soares (2019) entendem que, apesar de encontrarmos o conceito de PC em muitos outros estudiosos da Computação, como Turing, Von Neumann, Pascal e Papert, Wing conseguiu sintetizar de forma mais clara o que é o Pensamento Computacional.

Foi Jeannette Wing que popularizou o Pensamento Computacional (POLONI; SOARES; WEBBER, 2019) e chamou a atenção da comunidade científica ao propor a equiparação deste às habilidades básicas de ler, escrever e calcular (BOMBASAR et al., 2015), apontando-o como uma habilidade fundamental para os cidadãos do século XXI (WING, 2006, 2014). Sua proposta fez com que países repensassem a maneira como utilizam as TDIC no âmbito educacional, impulsionando-os a incluir os conceitos de programação com foco no Pensamento Computacional (ALMEIDA; VALENTE, 2019), possibilitando entender como criar com as tecnologias (VALENTE, 2016).

No Brasil, o ensino de programação também vem crescendo e sendo incluído de forma curricular e extracurricular (POLONI; SOARES; WEBBER, 2019). O Parecer Nº 136/2012, ao abordar os benefícios para a sociedade dos Cursos de Licenciatura em Computação, estabelece que “a introdução do pensamento computacional e algorítmico na educação básica fornece os recursos cognitivos necessários para a resolução de problemas, transversal a todas as áreas do conhecimento” (BRASIL, 2012, p. 4).

Para Brackmann (2017), o Pensamento Computacional contribui para a formação de um profissional apto a enfrentar um mercado demandante de aprendizado e aperfeiçoamento constantes, pois, através dos conceitos da Computação, possibilita uma maneira de pensar mais organizada, que contribui para o manejo e entendimento das tecnologias.

Quanto a isso, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 473) afirma que

é preciso garantir aos jovens aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudança, prepará-los para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não

conhecemos. Certamente, grande parte das futuras profissões envolverá, direta ou indiretamente, computação e tecnologias digitais.

O referido documento destaca o PC ao tratar a preocupação dos impactos desta nova sociedade, estabelecendo a sua abordagem desde a Educação Básica, além de incluí-lo entre as três dimensões que compõem as tecnologias digitais e a computação: Pensamento Computacional, mundo digital e cultura digital.

O professor John Paul Hempel Lima (2019), coordenador acadêmico dos cursos de Engenharia da Faculdade de Informática e Administração Paulista (FIAP), em matéria para o site da Fundação Telefônica¹, no dia 13 de novembro de 2019, pontua quatro habilidades que o Pensamento Computacional ajuda a desenvolver: potencializa o desenvolvimento do raciocínio lógico; possibilita o exercício constante da capacidade de aprendizado e da aplicação de diferentes conhecimentos; colabora para que uma ação seja desenvolvida compreendendo o seu objetivo, efeitos e formas de controle, ou seja, com planejamento; e contribui para que a resolução de problemas do dia a dia ocorra de forma mais eficiente e estratégica por meio da organização do pensamento com base em seus aspectos característicos (decomposição de problemas, identificação de padrões, análise de relevância e ordenação de passos em busca de uma solução).

Segundo Wing (2006, p. 33, tradução nossa)², o “Pensamento Computacional envolve resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano, com base nos conceitos fundamentais da ciência da computação”, é reformular um problema difícil em problemas que sabemos resolver, usando técnicas como redução, incorporação, transformação ou simulação, sendo uma forma que humanos, e não computadores, pensam.

Para a *The Royal Society*³ (2012), o Pensamento Computacional consiste em reconhecer aspectos da computação ao nosso redor e utilizar ferramentas e técnicas da Ciência da Computação para compreender e raciocinar sobre processos naturais e artificiais. Avila et al. (2017) fazem uma definição similar, descrevendo o Pensamento Computacional como uma metodologia que se apoia nos fundamentos e técnicas da Ciência da Computação, ou seja, técnicas usadas na criação de programas de computador para resolver problemas em áreas variadas, procurando trabalhar habilidades como o pensamento algorítmico e a abstração.

¹ A Fundação Telefônica (<http://fundacaotelefonica.org.br/>) aplica o conceito de Inovação Educativa em busca de novas possibilidades na Educação e tem como missão criar oportunidades por meio de projetos de educação, empreendedorismo e voluntariado.

² “Computational thinking involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior, by drawing on the concepts fundamental to computer science”.

³ *The Royal Society* (<https://royalsociety.org/>) é um grupo de muitos dos cientistas mais eminentes do mundo e é a academia científica mais antiga em existência contínua.

Conforme a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), “o Pensamento Computacional se refere à capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de *algoritmos*” (SBC, 2017, s.p., grifo do autor). Percebe-se então que, além do desenvolvimento de habilidades, o próprio Pensamento Computacional também se caracteriza como uma habilidade que deve ser considerada como básica para todas as pessoas.

Cita-se ainda Brackmann (2017, p. 29), que após pesquisas para sua tese em diversas fontes sobre a definição do Pensamento Computacional, propôs que

o Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente.

Logo, frente às definições até aqui elencadas, percebe-se que não existe um consenso a respeito de uma única definição para o Pensamento Computacional, mas, ao mesmo tempo, similaridades podem ser sentidas nas conceituações dos diversos autores, permitindo inferir que o Pensamento Computacional, numa abordagem sucinta, consiste na resolução de problemas, dos mais variados tipos e origens, por meio de técnicas ou fundamentos característicos da Computação. Técnicas estas que também não se apresentam de forma coincidente, porém, filtrando as definições aqui exemplificadas, encontramos as seguintes: redução, incorporação, transformação ou simulação (WING, 2006); pensamento algorítmico e abstração (AVILA et al, 2017); decomposição de problemas, identificação de padrões, análise de relevância e ordenação de passos (LIMA, 2019).

Acrescenta-se ainda uma ação conjunta da *Computer Science Teachers Association* (CSTA)⁴ e da *International Society for Technology in Education* (ISTE)⁵, que com base em um trabalho apoiado pela *National Science Foundation* (NSF)⁶ e acreditando que os alunos de hoje necessitam das habilidades do PC a fim de atender às demandas que surgem a cada dia para os futuros profissionais, nas mais variadas áreas de atuação, sejam para solucionar problemas ou mesmo para criar novos avanços, definiram o PC para a Educação Básica (K-12), desenvolvendo recursos para ajudar os professores a entender e implementar o PC no contexto educativo (CSTA/ISTE, 2011). O

⁴ A CSTA (<https://www.csteachers.org/>) é uma associação liderada por professores de ciências da computação, que se concentra em criar um ambiente forte para apoiar os educadores do ensino fundamental e médio.

⁵ A ISTE (<https://www.iste.org/>) reúne educadores que acreditam no poder da tecnologia de transformar o ensino e o aprendizado e inspira a criação de soluções e conexões que melhoram as oportunidades para todos os alunos.

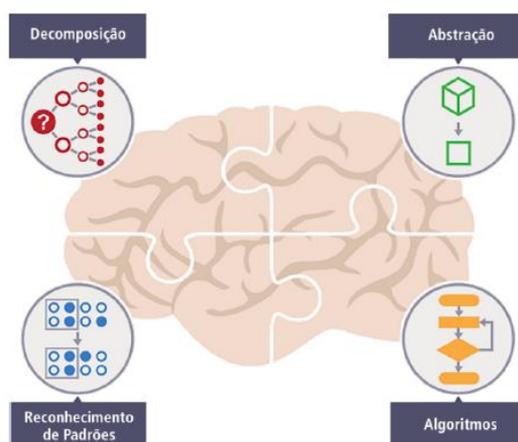
⁶ A NSF (<https://www.nsf.gov/>) é uma agência federal independente criada pelo Congresso em 1950.

documento define o PC como um processo de resolução de problemas e apresenta um vocabulário com nove conceitos: coleta de dados; análise de dados; representação de dados; decomposição de problemas; abstração; algoritmos e procedimentos; automação; simulação e paralelização.

Além disso, a CSTA/ISTE (2011) também apresentam um grupo de seis características para o PC, ressaltando, porém, que não se limitam a elas, sendo: formulação de problemas de uma forma que permita usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los; organização e análise de dados de forma lógica; representação de dados por meio de abstrações, como modelos e simulações; automatização de soluções por meio de pensamento algorítmico; identificação, análise e implementação de soluções possíveis com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e eficaz de etapas e recursos; generalização e transferência do processo de resolução de problemas para uma ampla variedade de problemas. Por fim, destacam que essas habilidades são apoiadas e aprimoradas por disposições ou atitudes tidas como dimensões essenciais do PC, incluindo: “confiança em lidar com a complexidade; persistência em trabalhar com problemas difíceis; tolerância para ambiguidade; a capacidade de lidar com problemas em aberto; a capacidade de se comunicar e trabalhar com outras pessoas para atingir um objetivo ou solução comum” (CSTA/ISTE, 2011, p. 7, tradução nossa)⁷.

Quanto às técnicas abordadas por Lima (2019) e os conceitos elencados pela CSTA/ISTE (2011), conforme a Figura 2, percebe-se a similaridade com Brackmann (2017), que com base em BBC Learning (2015), apresenta as quatro dimensões ou quatro pilares do PC a fim de que se atinja a finalidade principal do Pensamento Computacional: a resolução de problemas.

Figura 2 – Pilares do Pensamento Computacional



Fonte: Brackmann, 2017, p. 34 adaptado de BBC Learning, 2015.

⁷ “Confidence in dealing with complexity; Persistence in working with difficult problems; Tolerance for ambiguity; The ability to deal with open-ended problems; The ability to communicate and work with others to achieve a common goal or solution”.

Segundo o autor, a Decomposição consiste na quebra de um problema complexo em vários problemas menores, possibilitando que, a análise individual destes, permita o Reconhecimento de Padrões, ou seja, problemas similares que já tenham sido solucionados; a Abstração é utilizada a fim de que as informações irrelevantes sejam descartadas e a atenção se volte para o que realmente é importante; assim, os pequenos problemas podem ser solucionados através dos Algoritmos, ou seja, por meio de uma sequência de passos ordenados. Ao se estabelecer um algoritmo, “é possível também ser compreendido por sistemas computacionais e, conseqüentemente, utilizado na resolução de problemas complexos eficientemente, independentemente da carreira profissional que o estudante deseja seguir” (BRACKMANN, 2017, p. 33).

Como exemplos no dia a dia dos pilares referidos no parágrafo anterior, podemos citar o preparo de uma receita e a dinâmica de lavar roupas. Pois, ao dividir uma receita por partes, como bater uma clara em neve, ou separar as roupas por texturas e cores antes de colocar na máquina, um pessoa decompôs o “problema” de fazer um bolo e lavar a roupa. Para essa separação, ela precisou reconhecer que as roupas obedecem a um certo tipo de padrão e abstrair detalhes sem importância contidos no vestuário, como um bolso de cor diferente. Ao realizar todos os passos de forma ordenada e sequencial, a fim de alcançar o seu objetivo, executou-se um algoritmo.

Quanto à abstração, Wing (2008, 2014) a classifica como a essência do PC e define que este modo de pensar implica em usá-la em vários níveis, sendo ela responsável pela definição do que deve ser destacado e ignorado, utilizada assim em diversos momentos.

Frente às concepções apresentadas e definida a importância do Pensamento Computacional para as várias áreas da vida, desponta o desafio de se estabelecer metodologias e ferramentas capazes de estimulá-lo e também formas de mensurar a efetividade destas por meio da avaliação do desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Nesse sentido, uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), realizada por Bombasar et al. (2015), a fim de identificar as principais ferramentas utilizadas no ensino do Pensamento Computacional, entre 2006 e 2015, identificou 31 trabalhos, dentre 95 artigos, que utilizaram o *Scratch* (uma linguagem de programação visual ou *Visual Programming Language – VPL*) como ferramenta, constituindo a respectiva linguagem na primeira colocação da pesquisa e apontando a assim a programação como a principal estratégia no ensino e aprendizagem do PC, fato que na concepção dos autores pode ser justificado com base na definição de Pensamento Computacional pela CSTA/ISTE (2011), pois entendem que a programação, além de objetivar essencialmente a resolução de problemas, permite a exploração de parte dos nove conceitos elencados por ela.

Nessa mesma temática, Araújo, Andrade e Guerrero (2016), em uma pesquisa publicada no referido ano, pontuaram que o PC tem sido estimulado e avaliado no cenário nacional,

prioritariamente, por meio de programação e testes. Dos 22 artigos analisados pelos autores, com publicação entre 2012 e 2015, a fim de estimular o Pensamento Computacional, 11 apontaram a programação como a abordagem pedagógica escolhida, sendo que dentre esses, 7 utilizaram o *Scratch*. Em segundo lugar, as atividades desplugadas se fizeram presentes em 8 dos 22 artigos. Já em relação às competências associadas ao PC, em 11 artigos a habilidade de algoritmo foi apontada.

Com base nas pesquisas explicitadas anteriormente, ainda que existam artigos coincidentes em ambas as revisões, é possível estabelecer as duas abordagens mais utilizadas, no período de 2006 a 2015, com o objetivo de promover o ensino do PC: a programação e as atividades desplugadas, sendo a primeira, concretizada em sua maioria por meio da linguagem de programação *Scratch*. Cabe acrescentar ainda que, apesar de não figurarem nas primeiras colocações das revisões da literatura de Bombasar et al. (2015) e Araújo, Andrade e Guerrero (2016), a utilização de jogos como ferramenta para o ensino do Pensamento Computacional se fez presente em alguns artigos.

Percebe-se então que é possível trabalhar o PC por meio de atividades variadas e que muitas delas não envolvem o desenvolvimento de códigos, uma característica da programação tradicional.

Por fim, corroborando o que foi explicitado anteriormente, acrescenta-se Valente (2016), que após pesquisas aponta seis exemplos de como o PC pode ser explorado na educação: atividades sem o uso das tecnologias; programação *Scratch*; robótica pedagógica; produção de narrativas digitais; criação de games e uso de simulações.

Quanto às duas abordagens mais utilizadas, diversos experimentos têm evidenciado o potencial do *Scratch* no desenvolvimento do PC, além de estudos que o indicam como uma linguagem capaz de tornar o processo de ensino e aprendizagem de programação mais divertido, interessante e motivacional (POLONI; SOARES; WEBBER, 2019), se apresentando como uma ferramenta capaz de auxiliar no raciocínio lógico e na resolução de problemas (GARCIA; BROD; HINZ, 2018) e também ajudar no desenvolvimento de princípios do Pensamento Computacional (POLONI; SOARES; WEBBER, 2019)

Porém, no contexto da oferta de um curso on-line, como o apresentado nesta dissertação, o *Scratch* apresenta o limitador de ainda não possuir uma versão para uso em *smartphone*. Além disso, considerando que a proposta tem por objetivo auxiliar professores de diversas áreas na promoção do PC e ensino de algoritmos, a utilização da linguagem de programação exigiria, por parte do docente ministrador do curso, conhecimento dos seus recursos e funcionamento, demandando, possivelmente, um tempo para o estudo da respectiva linguagem dentro do planejamento do professor.

- **Computação desplugada**

Como já mencionado, pensar computacionalmente envolve pensar de uma maneira específica, ou seja, utilizar técnicas ou fundamentos da Computação em atividades e problemas do dia a dia. Porém, trata-se de um pensar que não depende do uso de tecnologia e, partindo deste princípio, nos deparamos com a Computação desplugada, atividades sem o uso de recursos tecnológicos.

Segundo Silva, Souza e Morais (2016), a Computação desplugada ou *CS Unplugged* não compreende todo o conteúdo da Computação, mas consegue abranger alguns conteúdos fundamentais por meio de atividades lúdicas. Na tese “Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica”, Brackmann (2017) compactua do pensamento dos autores e destaca que, por isso, a Computação desplugada não deve ser considerada como uma solução completa para a promoção do PC, podendo ser utilizada em sua introdução.

Nesse contexto, encontra-se o livro *Computer Science Unplugged*⁸, escrito por Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows com o objetivo de ensinar os fundamentos da Ciência da Computação sem o uso do computador. Por meio de jogos, truques e competições, busca apresentar às crianças o que se espera de um cientista da Computação (VALENTE, 2016).

Como um exemplo de atividade desplugada, Silva, Souza e Morais (2016) apresentam uma atividade extraída do *CS Unplugged*, que consiste em um poema com uma grande quantidade de palavras repetidas, a fim de que o aluno possa identificar padrões, relacionando-os com o funcionamento do computador e, ainda, desenvolvendo a habilidade de cópia de textos escritos, promovendo assim a interdisciplinaridade entre as áreas. As Figuras 3(a) e 3(b) apresentam a referida atividade desplugada, que tem o objetivo de elencar o princípio da compressão de dados.

Figura 3 – Exemplo de Atividade desplugada

Aranha arranha


(a) Identificação de padrão

A Aranha e a Jarra (Nelma Sampaio)

Debaixo da cama tem uma jarra,
 Dentro da jarra tem uma aranha.
 Tanto a aranha arranha a jarra,
 Como a jarra arranha a aranha.

(b) Texto para a aplicação do padrão

Fonte: Bell, Witten e Fellows, 2006 traduzido por Barreto, 2011, p. 24-25.

⁸ No site do projeto (<https://classic.csunplugged.org/>) é possível acessar a última versão do *CS Unplugged*.

Ao compreender o padrão estabelecido na Figura 3(a), o aluno será capaz de agrupar duas ou mais letras que se repetem ao longo do poema apresentado na Figura 3(b), sendo possível reescrevê-lo com algumas poucas palavras, substituindo as repetições por uma referência (SILVA; SOUZA; MORAIS, 2016).

Percebe-se então que a atividade da Figura 3 trabalha um dos quatro pilares do Pensamento Computacional elencados por Brackmann (2017): o reconhecimento de padrões. Cabe acrescentar que, em sua pesquisa, a metodologia utilizada pelo autor consistiu em trabalhar com dois grupos, denominados “Grupo experimental” e “Grupo de controle”. No Grupo experimental, a sequência de atividades consistia em: pré-teste; aulas de PC com atividades desplugadas; pós-teste (idêntico ao pré-teste); aulas de *Scratch*. No Grupo de controle, as atividades desplugadas eram suprimidas, sendo a sequência de atividades: pré-teste; pós-teste e aulas de *Scratch*. Quanto ao uso do *Scratch*, o autor acredita que a maior facilidade na resolução dos exercícios, percebida no Grupo experimental, se deu devido às atividades desplugadas realizadas no momento anterior. Além disto, o autor relata desinteresse de duas alunas no Grupo de Controle, pois não entendiam o significado dos blocos e a lógica para organizá-los, fato não presenciado no Grupo experimental.

No relato do parágrafo anterior, depreende-se então a constatação do pensamento do autor e de Silva, Souza e Morais (2016), aqui já explicitado: a Computação desplugada, ao englobar alguns conceitos da Computação, pode ser utilizada no auxílio do ensino do Pensamento Computacional.

Por fim, ao consistirem trabalhos sem o uso de recursos tecnológicos, as atividades desplugadas ou Computação desplugada, além de não apresentarem os impeditivos relatados anteriormente para o *Scratch*, surge como uma alternativa para as escolas que não dispõem de uma infraestrutura tecnológica, possibilitando a disseminação do PC em regiões com menos recursos.

- **Jogos**

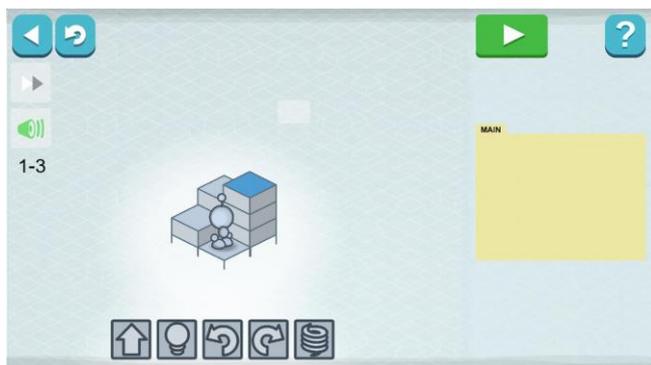
Silva, Souza e Morais (2016), além do uso da Computação desplugada em suas aulas de Pensamento Computacional, utilizaram o *LightBot*⁹, um jogo que coloca o usuário em contato com conceitos de algoritmos. Segundo os autores, por meio de quebra-cabeça, são apresentados desafios que devem ser desvendados por meio de comandos que fazem referência a conceitos do Pensamento Computacional, sendo uma opção para uma aula interativa e colaborativa.

Assim, o *Lightbot* se apresenta como um jogo digital educativo, que possui um ambiente dividido em quadrados onde o jogador deve instruir um robô para que ele acenda uma lâmpada sempre que estiver em um quadrado de cor azul, fazendo uso de uma sequência de comandos pré-

⁹ <https://lightbot.com/>

definidos pelo próprio jogo para chegar ao quadrado da referida cor (SILVA; SOUZA; MORAIS, 2016). A dinâmica do *Lightbot* possibilita ao jogador uma aprendizagem por tentativa e erro, pois permite a alteração dos comandos e sua execução por quantas vezes for preciso, até que se alcance o objetivo final. A Figura 4 representa a tela inicial de um desafio encontrado no referido jogo.

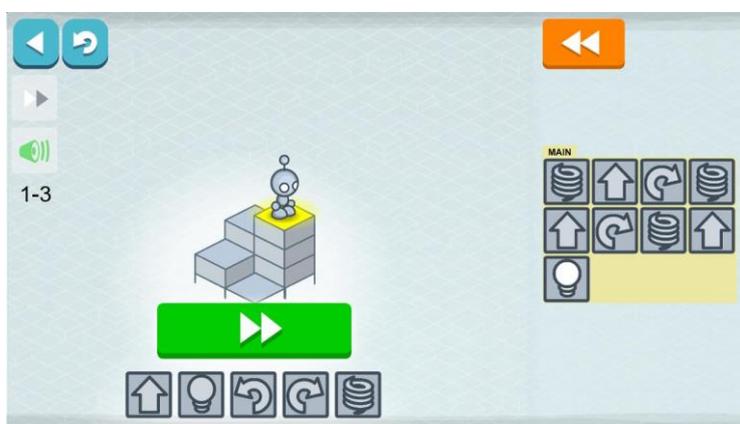
Figura 4 – Desafio do jogo *Lightbot*



Fonte: Captura de tela do aplicativo *Lightbot* (LIGHTBOT, 2020).

Na Figura 4, para conduzir o robô ao quadrado azul e assim poder acender uma lâmpada, o jogador dispõe de cinco tipos de comandos disponibilizados na parte inferior da tela: uma seta apontando para cima, uma lâmpada, uma seta girando para a esquerda, uma seta girando para a direita e uma mola que, respectivamente, permitem ao robô andar, acender a lâmpada, girar 90° para esquerda, girar 90° para a direita e pular. Assim, na Figura 5, a seguir, é apresentada a sequência de comandos que foi estabelecida a fim de cumprir o desafio.

Figura 5 – Tela final do Desafio da Figura 4



Fonte: Captura de tela do aplicativo *Lightbot* (LIGHTBOT, 2020).

No canto direito da Figura 5, todos os comandos utilizados no cumprimento do desafio aparecem na ordem em que foram executados: pulou, andou, girou 90° para a direita, pulou, andou, girou 90° para a direita, pulou, andou e, por fim, ao chegar no quadrado azul, acendeu a lâmpada, mudando a cor do quadro para amarelo. O grau de dificuldade dos desafios propostos no jogo cresce à medida que o jogador vai passando de nível, chegando ao uso de funções para evitar a repetição de comando, desenvolvendo a lógica e a habilidade de construir algoritmos para a resolução de problemas (SILVA; SOUZA; MORAIS, 2016).

Ainda no contexto dos jogos, a Fundação Telefônica (2020), acreditando no potencial destes para a educação e considerando um contexto sem recursos digitais, consultou especialistas e listou em recente publicação em seu site alguns jogos que trabalham raciocínio lógico e PC, associando a respectiva competência a ser desenvolvida, como: *Ricochet Robots*, em que jogadores trabalham o raciocínio lógico ao tentarem cumprir um objetivo com a menor quantidade de movimentos possíveis; *Lord of Xidit*, no estilo RPG¹⁰, em que programação de ações precisa ser feita a fim de organizar as estratégias e prever as táticas dos outros jogadores; Sudoku, em que o raciocínio lógico é necessário para completar 81 cédulas usando números de 1 a 9 com base em regras específicas.

Percebe-se então, pelos exemplos acima explanados, a confirmação da utilização dos jogos como uma ferramenta capaz de ajudar na promoção do Pensamento Computacional.

- **Apoio à Promoção do Pensamento Computacional**

Além das opções apresentadas nos tópicos anteriores, envolvendo a Computação desplugada e os jogos, a crescente busca por promover o PC no contexto educacional e para as mais variadas faixas etárias tem se materializado por meio de iniciativas, sites e organizações, que disponibilizam materiais a quem deseja aprender ou trabalhar com o desenvolvimento do Pensamento Computacional, conforme exemplos apresentados a seguir.

- **Programaê!**¹¹

Fundada em 2002 por Jorge Paulo Lemann (BRACKMANN, 2017), o Programaê! é uma iniciativa brasileira que busca facilitar a introdução da linguagem de programação e o Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas, garantindo recursos para o protagonismo dos alunos no processo (PROGRAMAÊ!, 2020). Em seu site, na seção destinada aos educadores, é disponibilizado o "Programaê!: Um Guia para Construção do Pensamento Computacional". Fruto de uma parceria

¹⁰ RPG é um jogo onde as pessoas interpretam seus personagens e criam narrativas que giram em torno de um enredo.

¹¹ <http://programae.org.br/>

entre a Fundação Telefônica e a Fundação Lemann¹², o guia apresenta uma parte teórica e outra prática chamada de “mão na massa”. Na primeira parte, o guia se divide em seis eixos (políticas públicas, infraestrutura, gestão escolar, currículo, formação de professores e aluno) e discute elementos essenciais para a implantação da cultura digital e do Pensamento Computacional nas escolas. Na segunda, intitulada “O aprender passa pelas mãos...”, com o objetivo de introduzir alunos e professores na cultura digital e na lógica computacional, apresenta 15 sequências didáticas, divididas em três ciclos (Fundamental I, Fundamental II e Ensino Médio), integrando o Pensamento Computacional a conteúdos do currículo (Matemática, Língua Portuguesa e Língua Inglesa, Ciências, Artes, Educação Física, Sociologia e Geografia), com o intuito de que o aluno seja protagonista no seu processo de ensino e aprendizagem e de que se divirta ao aprender.

As sequências variam entre atividades plugadas e desplugadas, estabelecendo com clareza os seus objetivos, conteúdos, público-alvo, tempo estimado e recursos necessários. O passo a passo para a execução da sequência descreve todas as etapas e, ao final, sempre existe uma sugestão para avaliação. Considerando a parceria do Programaê! com o *Scratch* e com a Code.org, em algumas das sequências apresentadas no guia, além das atividades desplugadas, são desenvolvidas atividades utilizando as duas plataformas supracitadas.

- Code.org

Fundada em 2013 nos Estados Unidos (BRACKMANN, 2017), a Code.org (2020) é uma organização sem fins lucrativos que se dedica à expansão do acesso à ciência da computação nas escolas, disponibilizando em sua plataforma trilhas e cursos envolvendo sequências didáticas e atividades plugadas e desplugadas, com o objetivo de promover o PC e a programação no âmbito escolar, possuindo em seu catálogo de parceiros empresas como *Facebook*, *Microsoft* e *Google*.

Dentre os inúmeros projetos e iniciativas da Code.org, no site também encontram-se informações sobre o *Hour of Code*, que tem como objetivo mostrar que qualquer pessoa é capaz de aprender o básico e ampliar a participação no campo da Ciência da Computação. A iniciativa é um movimento Global que possibilita a qualquer pessoa, em qualquer lugar, organizar um evento de 1 hora de duração denominado *Hour of Code* (Hora do Código) a fim de mostrar como é possível aprender um pouco de programação em pouco tempo e, para tal, tutoriais com a duração de 45 minutos foram projetados para pessoas de todas as idades e são disponibilizados na plataforma em vários idiomas, incluindo o Português. Segundo Brackmann (2017), o principal parceiro da Hora do Código no Brasil é o *Programae.org.br*.

¹² A Fundação Lemann (<https://fundacaolemann.org.br/>) apoia iniciativas que tenham o objetivo de garantir a aprendizagem de todos os alunos e formar líderes capazes de atuar nos problemas sociais do país.

- Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB)¹³

O CIEB, uma associação sem fins lucrativos, criada em 2016, que busca promover a cultura de inovação da educação pública, disponibiliza em seu site o “Currículo de Referência em Tecnologia e Computação” que tem como objetivo auxiliar as escolas na inclusão dos temas tecnologia e computação nas propostas curriculares, atendendo da Educação Infantil ao Ensino Fundamental II, visando a implementação da 5ª competência geral da Educação Básica estabelecida na Base Nacional Comum Curricular (CIEB, 2020). Para tal, o currículo se divide em três eixos (Cultura Digital, Pensamento Computacional e Tecnologia Digital) e aborda em cada um deles conceitos e habilidades específicas, sendo que para estas, são disponibilizadas sugestões de práticas pedagógicas a fim de auxiliar o professor no planejamento da aula, visando desenvolvê-las. A Figura 6 apresenta o esquema gráfico do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação, com os três eixos e seus respectivos conceitos, com destaque no Pensamento Computacional.

Figura 6 – O eixo do Pensamento Computacional no Currículo da CIEB



Fonte: CIEB, 2020.

Percebe-se na Figura 6, que os conceitos relacionados ao Pensamento Computacional coincidem com os quatro pilares apresentados por Brackmann (2017) e representados na Figura 2.

- Pensamento Computacional Brasil¹⁴

¹³ cieb.net.br

¹⁴ <http://www.computacional.com.br/>

Mantido por Brackmann (2017), como desdobramento do projeto executado mediante a sua tese, o site se apresenta como mais uma opção de auxílio para a promoção do PC, pois foi desenvolvido para a divulgação de notícias, artigos e materiais a respeito do assunto. Na seção “Atividades” do site, são disponibilizadas diversas atividades desplugadas.

Diante do exposto em relação ao apoio à promoção do PC, o Quadro 1 sintetiza algumas plataformas que podem ser acessadas a fim de buscar auxílio dos mais variados formatos para a prática de atividades que visem o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Quadro 1 – Apoio à promoção do Pensamento Computacional

Plataforma	O que oferece	Endereço
Code.org	Catálogo de Cursos. Guia para o evento <i>Hour of Code</i> .	https://studio.code.org/courses https://hourofcode.com/br
<i>CS Unplugged</i>	Livro com atividades desplugadas.	https://classic.csunplugged.org/books/
<i>Lightbot</i>	Jogo com conceitos de algoritmos.	https://lightbot.com/
<i>Scratch</i>	Guia para uso de cartões.	https://resources.scratch.mit.edu/www/cards/pt-br/scratch-cards-all.pdf
Pensamento Computacional Brasil	Atividades desplugadas.	http://www.computacional.com.br/#atividades
Programaê!	Guia para a construção do PC.	http://programae.org.br/educador
CIEB	Currículo de Referência em Tecnologia e Computação.	https://curriculo.cieb.net.br/
Blockly Games	Jogos para programadores	https://blockly.games/?lang=pt

Fonte: Elaboração própria, 2021.

• Avaliação do Pensamento Computacional

Exemplificadas algumas metodologias e ferramentas utilizadas na promoção do Pensamento Computacional, nos deparamos com o segundo ponto do desafio: instrumentos que possibilitem avaliar o desenvolvimento do Pensamento Computacional, a fim de identificar se as habilidades que se buscou suscitar, de fato, foram desenvolvidas.

Nesse contexto, a revisão da literatura realizada por Araújo, Andrade e Guerrero (2016), já mencionada anteriormente, compreendeu também o levantamento no que tange a avaliação das habilidades desenvolvidas pelo PC, ou seja, o progresso do Pensamento Computacional. Na pesquisa, o teste foi identificado como instrumento avaliativo em 11 dos 22 artigos, tendo como exemplos: pré e pós de autoria dos autores dos artigos, provas como Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) e Pisa (*Programme for International Student Assessment*).

Cita-se ainda Avila et al. (2017), que realizaram uma RSL a fim de identificar estudos, publicados entre 2011 e 2016 que, além do uso de ferramentas para a promoção do Pensamento Computacional, também utilizaram alguma abordagem com o intuito de avaliá-lo. Os autores a consideram como um adição à revisão apresentada por Araújo, Andrade e Guerrero (2016), pois além dos dados estatísticos, exemplifica os instrumentos de avaliação de maneira mais minuciosa, buscando descrever os fundamentos teóricos dos instrumentos avaliativos, relacionando-os com as características factíveis de serem avaliadas por meio deles e destacando a possibilidade de reaplicação em outros trabalhos.

Assim, dos 58 artigos analisados pelos autores, as abordagens para a avaliação do PC mais utilizadas foram a intervenção com avaliação própria (26 artigos) e a intervenção com avaliação própria fundamentada em métodos existentes (12 artigos), sendo que a primeira consiste na criação de métodos e instrumentos de avaliação pelos próprios autores dos trabalhos, e a segunda engloba a criação dos próprios métodos, tendo por base propostas já existentes, como testes de inteligência, por exemplo (AVILA et al., 2017).

Os autores esclarecem que, na primeira opção, geralmente as avaliações qualitativas são feitas por meio de observações, questionários de opinião, conversas informais e entrevistas, enquanto as quantitativas, são executadas geralmente por meio da aplicação de um mesmo teste no início e no final da intervenção. Colocar isso no resultado

Nas duas abordagens, as habilidades do PC mais trabalhadas foram as mesmas: pensamento algorítmico, resolução de problemas e abstração. Os conceitos de computação mais trabalhados, também foram os mesmos nas duas abordagens: algoritmos e programação. Observou-se que tanto no desenvolvimento de algoritmos quanto na programação, as atividades geralmente incluem os conceitos de variáveis, sequência, condicional e repetição. Percebeu-se também que a introdução de tais conceitos envolve o desenvolvimento e avaliação das habilidades de abstração, resolução de problemas e pensamento algorítmico (AVILA et al., 2017, p. 115).

Nas avaliações que possuíam fundamentação teórica, os autores identificaram o uso majoritário das Taxonomias de Aprendizagem de Bloom e Solo, presentes em 6 estudos de um quantitativo de 25. Sendo que no uso da Taxonomia de Bloom, alguns estudos utilizaram apenas os níveis mais baixos ou até mesmo alteraram a ordem de aplicação. Por fim, em suas conclusões, os autores pontuam a percepção da inexistência de consolidação de um método avaliativo.

Quanto a isso, encontramos apoio em Brackmann (2017), que afirma que não há um consenso acadêmico a respeito da avaliação do Pensamento Computacional, que envolve não só avaliar a eficácia da metodologia implementada com o fim de desenvolvê-lo, mas também as aprendizagens

adquiridas pelo aluno frente ao desenvolvimento deste pensamento. Cabe destacar que o autor, mesmo frente à escassez e falta de padronização do ponto em discussão, apresenta em sua tese algumas propostas de avaliação identificadas por meio de suas pesquisas, porém destaca que elas “não utilizam uma solução direta, de fácil aplicação e com um processo de validação formal para que se possa atingir um resultado mais preciso e confiável” (p. 76). Dito isto, o autor cita o teste de avaliação do PC de Román-González e explica que este foi usado em seu trabalho, porque foi submetido à validação, culminando, em 2016, na tese de doutorado do autor referenciado.

Diante do exposto em relação aos métodos avaliativos do PC, percebe-se que, em contraponto a quantidade de material disponível a fim de auxiliar os professores na promoção do PC, uma grande carência ainda existe no que tange aos materiais e ferramentas com o objetivo de avaliá-lo e, assim, conseguir constatar o desenvolvimento das habilidades com as quais o PC está relacionado.

Essa carência talvez se justifique em Araújo, Andrade e Guerrero (2016), que destacam ser a avaliação do PC uma tarefa complexa, haja vista que, para avaliar a efetividade de uma atividade aplicada com objetivo de desenvolver o PC, faz-se necessário avaliar o progresso das habilidades cognitivas que possibilitam a resolução de problemas de forma sistemática, ou seja, avaliar os construtos, que são variáveis latentes que não podem ser medidas diretamente.

Assim, a ideia apresentada por Valente (2016), de que as atividades desenvolvidas devem possibilitar ao professor, por meio da observação, entender o grau de consciência que os alunos têm sobre os conceitos relacionados com o Pensamento Computacional, se apresenta como uma alternativa interessante diante da inexistência de métodos ou ferramentas com eficácia comprovada.

- **O Pensamento Computacional na BNCC**

O PC vem ganhando espaço no contexto educacional à medida que as contribuições proporcionadas por este modo de pensar vão sendo propagadas. Tal fato é percebido ao considerar a Revisão Sistemática da Literatura realizada por Brackmann (2017), em que o autor estuda a adoção do PC na educação formal e informal no cenário mundial e, como resultado, apresenta uma tabela comparativa entre 25 países (com a Bélgica e a Holanda juntas) que elucida os seguintes critérios quanto ao PC: o Ano de adoção; se é Facultativo ou Compulsório em cada nível escolar (Fundamental, Médio e Técnico/Vocacional); se Depende da região ou currículo adotado; se Possui disciplina específica; e o Modo de integração (Nacional, Regional e Escolar). Na tabela, apresentada pela autora, percebe-se que apenas 4 países até o momento da realização da RSL ainda não haviam adotado o PC como Facultativo ou Compulsório nas modalidades do Fundamental (Bulgária, Hungria, Malta e República Tcheca) e do Médio (Austrália, Finlândia, Irlanda e Portugal). Infere-se

então, ao comparar os países elencados nos níveis Fundamental e Médio, que dos 25 países estudados, pelo menos em um nível escolar o PC é trabalhado. Cabe ainda destacar que o ano de adoção mais tardio apresentado na tabela corresponde a 2016, compreendendo Finlândia e França.

Nesse mesmo viés, Valente (2016), após estudos sobre as abordagens do PC na Educação Básica adotadas por diversos países, divide as estratégias em três categorias: atividades de Ciência da Computação, como a programação, se dividindo nas duas subcategorias de programação fora da sala de aula e inserção de disciplinas no currículo que usam tecnologias para explorar temas relativos ao letramento digital; inclusão no currículo de disciplinas que promovem atividades que exploram conceitos do PC, como jogos e robótica; exploração dos conceitos do PC de maneira transversal, por meio de atividades que usam as tecnologias em diferentes disciplinas do currículo.

Ao confrontarmos o cenário nacional em relação à análise da adoção do PC, encontramos a introdução deste na última BNCC, ou seja, em 2018 (BARBOSA, 2019). A autora explica que o termo se faz presente no texto como uma competência e/ou habilidade que se relaciona com a Matemática, ou seja, o ensino desta é capaz de promover habilidades relacionadas ao PC, ficando assim, o desenvolvimento do PC como uma responsabilidade para o professor de Matemática.

Conforme descrito na BNCC (BRASIL, 2018, p. 474), o “pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos”. Em mais uma das abordagens do termo na BNCC, que ocorrem num total de nove vezes, o documento demonstra haver uma ligação entre a álgebra e o PC, alegando que existem similaridades entre a linguagem algorítmica, típica deste, e a linguagem algébrica, característica daquela, por exemplo, o reconhecimento de padrões. Portanto, embora não adote um conceito para o PC, a BNCC o relaciona com as habilidades aqui mencionadas e destaca a sua relação com a Matemática.

O documento faz uma associação de forma mais direta entre o Pensamento Computacional e a Matemática, no contexto da disciplina, durante o Ensino Fundamental, onde versa que

a área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos (BRASIL, 2018, p. 471).

Já em relação ao Ensino Médio, quando “o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos” (p. 528) e problemas mais complexos

devem ser resolvidos, o documento afirma que deve ser dada continuidade ao desenvolvimento do Pensamento Computacional que foi iniciado na etapa anterior.

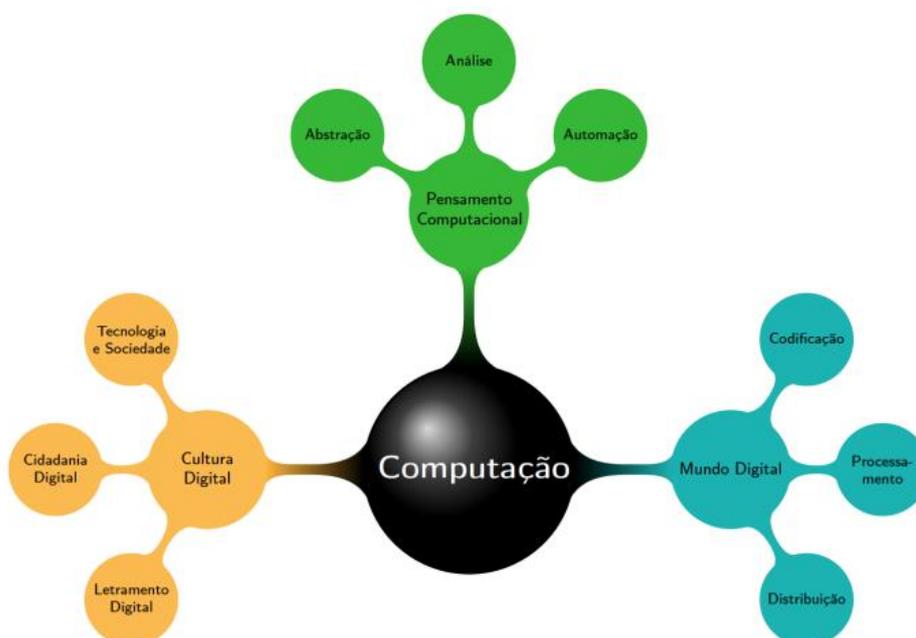
Cabe ressaltar mais uma vez que, como já mencionado anteriormente, o PC é apresentado na BNCC (BRASIL, 2018, p. 474) como uma das três dimensões que compõem as tecnologias digitais e a computação, figurando ao lado do mundo digital e da cultura digital, e, quanto a elas, afirma-se que

em articulação com as competências gerais, essas dimensões também foram contempladas nos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento da Educação Infantil e nas competências específicas e habilidades dos diferentes componentes curriculares do Ensino Fundamental, respeitadas as características dessas etapas. No Ensino Médio, por sua vez, dada a intrínseca relação entre as culturas juvenis e a cultura digital, torna-se imprescindível ampliar e aprofundar as aprendizagens construídas nas etapas anteriores.

Por fim, destaca-se que as três dimensões explanadas coincidem com os três eixos dos conhecimentos para o ensino da Computação estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), conforme a Figura 7. Entendendo que a Computação pode contribuir para o desenvolvimento das 10 competências gerais apontadas na BNCC e que os seus conteúdos devem ser introduzidos na Educação Básica, a SBC elaborou um documento¹⁵ que aborda os referenciais de formação em Computação por meio de uma proposta de conteúdos e habilidades a serem ensinados, ficando a metodologia para a implementação a critério das instituições (SBC, 2017).

¹⁵ Disponível em <http://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>.

Figura 7 – Os três eixos dos Conhecimentos da área de Computação



Fonte: SBC, 2017, s.p.

Sendo construída a partir de 2015, a BNCC foi alvo da SBC que uniu forças com outras sociedades e institutos com a finalidade de introduzir o Pensamento Computacional na Base Nacional Comum Curricular (BRACKMANN, 2017). O autor acredita que a introdução dos conceitos da Computação no Ensino Fundamental possa ajudar a diminuir as dificuldades apresentadas pelos alunos nos cursos da referida área, o que, futuramente, pode impactar positivamente nos índices de reprovação e evasão dos referidos cursos, além de proporcionar o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para todos os tipos de profissionais.

Diante do cenário apresentado, espera-se então que, dado o ano de publicação da BNCC e seu caráter normativo, aos poucos o Pensamento Computacional passe a ser contemplado pelos currículos da Educação Básica das diversas instituições.

Por fim, considerando a explanação referente ao Pensamento Computacional, percebe-se que as habilidades adivinhas dele se mostram como sendo de grande valia para alunos das diversas áreas da EPT, e não apenas os relacionados à área da Computação, pois cada vez mais o mercado requer profissionais que sejam autônomos e criativos, diante de situações adversas e problemas inusitados aos quais são expostos diariamente.

2.3. Ensino de Algoritmos

O ensino de algoritmos é associado ao ensino de programação, pois é preciso pensar algorítmicamente para se estruturar um programa (GIRAFFA; MÜLLER, 2017). Os autores destacam ainda que, diferente do pensamento humano, o computador possui uma estrutura interna muito simples e, para programar, necessitamos entender essa estrutura, pois “programar significa, nada mais, nada menos, comunicar-se com o computador numa linguagem que tanto ele quanto o homem podem ‘entender’” (PAPERT, 1985, p.18).

Seguindo essa mesma vertente, Brackmann (2017, p. 39) entende que

os cientistas da Computação, devem criar abstrações de problemas do mundo real que podem ser compreendidas por usuários de computador e, ao mesmo tempo, podem ser representados e manipulados facilmente dentro de um sistema computacional.

Ao considerar o algoritmo no contexto do PC, Brackmann (2017) o vê como o núcleo principal dos quatro pilares, pois o seu resultado é fruto dos processos de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões, uma vez que, ao gerar um passo a passo para a resolução de um problema, consolida todos os outros três pilares. Com base nisso, cita-se Amaral, Medina e Tarouco (2016), que apontam a dificuldade em se construir o PC como um dos problemas para a aprendizagem de programação.

A relação entre PC e algoritmo também é retratada pela (SBC, 2017, s.p.)

A Computação, como outras ciências, usa a Matemática para a construção de modelos computacionais, modelos de processos. Esses modelos são chamados de algoritmos, e podem estar descritos em vários níveis de abstração diferentes. A Computação provê técnicas e abstrações para auxiliar no processo de construção e análise de soluções, bem como linguagens para descrever algoritmos. Portanto, Computação provê habilidades distintas das outras áreas de conhecimento. A habilidade de sistematizar a atividade de resolução de problemas, representar e analisar as soluções através de algoritmos é chamada Pensamento Computacional, e esta exige domínio de objetos abstratos que são necessários para descrever tanto a informação quanto os processos que a manipulam.

Ainda em relação ao algoritmo, Giraffa e Müller (2017) sugerem que, ao expressar a solução de um problema por meio dele, as informações sejam pensadas considerando um esquema básico de Entrada (E), Processamento (P) e Saída (S). Assim, um algoritmo é uma abstração de um processo que executa uma sequência de passos para obter uma entrada e realiza tantos outros passos necessários para fornecer uma saída conforme o objetivo pretendido (WING, 2008, 2014).

Considerando o esquema abordado por Giraffa e Müller (2017), a Figura 8 apresenta parte do algoritmo “Situação do Aluno”, criado no VisuAlg¹⁶, que tem por finalidade ler duas notas de um aluno, calcular a sua média e informar, com base em uma média de valor 6.0, se o aluno está aprovado ou reprovado.

Figura 8 – Algoritmo “Situação do Aluno” criado no VisuAlg

```

7 Var
8 // Seção de Declarações das variáveis
9 nota1, nota2, media: real
10
11 Inicio
12 // Seção de Comandos, procedimento, funções, operadores, etc...
13
14 escreva ("Entre com a primeira nota: ")
15 leia (nota1)
16
17 escreva ("Entre com a segunda nota: ")
18 leia (nota2)
19
20 media <- (nota1 + nota2)/2
21
22 se media >= 6.0 então
23 escreva ("O aluno está aprovado!")
24 senão
25 escreva ("O aluno está reprovado!")
26 fimse
27
28 Fimalgoritmo

```

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Na Figura 8, as linhas 15 e 18 representam os comandos necessários para a Entrada (E) das notas dos alunos; digitadas as notas, o algoritmo então executa o Processamento (P) por meio das instruções contidas nas linhas 20, 22, 24 e 26, somando as notas e encontrando o seu valor médio, para então verificar se o aluno alcançou uma média igual ou superior a 6.0. As linhas 14, 17, 23 e 25 fornecem a Saída (S) de informações para o usuário, primeiramente dizendo que ele precisa digitar as notas e, após o processamento, informando a situação do aluno em questão.

As variações de comandos dentro de cada parte que constitui o algoritmo – Entrada, Processamento e Saída –, são inúmeras, porém, a necessidade da sequência lógica de passos ordenados sempre estará presente, independentemente da linguagem de programação a ser utilizada posteriormente, o que torna a aprendizagem de algoritmos essencial.

A lógica da programação é a técnica do uso correto do raciocínio para atingir um determinado objetivo, que resolve de forma ordenada a solução do problema,

¹⁶ Programa de livre uso e distribuição utilizado para editar, interpretar e executar algoritmos usando uma versão portuguesa dos pseudocódigos, o "Portugol" (APOIO INFORMÁTICA, 2020).

extremamente necessária para o desenvolvimento de programas, permitindo a definição de uma sequência lógica, ou seja, de passos a serem executados até atingir um determinado objetivo ou solução de um problema (OLIVEIRA; RODRIGUES; QUEIROGA, 2016, p. 361).

Geralmente utilizada com o intuito de ensinar a lógica de programação, a disciplina de algoritmos proporciona conhecimentos necessários para o decorrer da vida acadêmica e profissional (GARCIA; BROD; HINZ, 2018), porém, costuma apresentar um alto índice de reprovação e evasão (RAPKIEWICZ et al., 2006; AMORIM et al., 2016; OLIVEIRA; RODRIGUES; QUEIROGA, 2016), apresentando, dentre as dificuldades apontadas para o aprendizado, a necessidade de raciocínio lógico (RAPKIEWICZ et al., 2006; AMORIM et al., 2016; AMARAL; MEDINA; TAROUCO, 2016) e de abstração (AMORIM et al., 2016; AMARAL; MEDINA; TAROUCO, 2016).

Conhecido o objetivo e a relevância da disciplina, cabe apresentar os conceitos básicos da lógica de programação utilizados nos algoritmos, sendo eles: variáveis; constantes; operadores lógicos, aritméticos e relacionais; estruturas de decisão e estruturas de repetição. As variáveis são espaços reservados na memória do computador, a partir da execução do programa, com o fim de armazenar informações temporárias, ou seja, valores que podem ser alterados durante a execução do algoritmo/programa como resultado de alguma instrução. As constantes, por sua vez, como o próprio nome sugere, armazenam informações que não se alteram durante toda a execução do algoritmo/programa. Os operadores se dividem em três tipos: aritméticos, que são usados em operações matemáticas (sendo os básicos: adição, subtração, multiplicação e divisão), relacionais, que são usados para comparar valores (sendo os básicos: maior, menor e igual) e lógicos, que são usados em situações lógicas que não podem ser resolvidas pelos dois tipos anteriores (sendo os básicos: e, ou e não). Quanto às estruturas de decisão, englobam instruções que serão executadas mediante o cumprimento, ou não, de uma determinada condição. Por fim, as estruturas de repetição, ou *loops*, são utilizadas para que determinadas instruções sejam executadas, repetidamente, conforme um número determinado de vezes ou até que uma determinada condição seja satisfeita.

Contextualizando alguns desses conceitos com base no exemplo da Figura 8, as linhas 22, 24 e 26 representam uma estrutura de decisão. Logo, se a condição “média maior ou igual a 6.0” for cumprida, o programa informa que o aluno está aprovado e, caso a condição não seja atendida (“senão”, na linha 24), a mensagem de reprovação é exibida.

O VisuAlg, ao utilizar uma linguagem mais próxima do português, busca facilitar o aprendizado no âmbito da programação. Porém, ele exige o uso das sintaxes usuais dos algoritmos, que embora se constituam em regras e conceitos necessários, podem distanciar o aluno de um

conhecimento mais prático do assunto e assim dificultar a aprendizagem (GARCIA; BROD; HINZ). Na linha 26, por exemplo, caso o aluno não se lembre de digitar o comando “fimse”, da linha 26, o programa acusará erro e interromperá a execução. O aluno também não pode se esquecer de colocar a frase que vem dentro do comando “escreva” entre as aspas. Percebe-se então que, além de aprender a lógica de programação, o aluno também precisará aprender as muitas regras de sintaxes requeridas pelo programa, aumentando a quantidade de informações novas para este primeiro momento em que os estudantes já precisam lidar com uma linguagem desconhecida.

Nesse sentido, Garcia, Brod e Hinz (2018) ressaltam a necessidade de se pensar em novos métodos para o ensino e aprendizagem de algoritmos, que sejam pedagógicos e lúdicos o suficiente para motivar os alunos e, assim, proporcionar meios para uma aprendizagem significativa.

Assim, na proposta apresentada neste artigo, que consiste no primeiro momento da disciplina relacionada ao ensino de algoritmos, o professor irá focar no ensino da lógica, e o aluno, por sua vez, precisará apenas entender a dinâmica da estrutura, a lógica contida em um teste de condição, o fato desta poder ser verdadeira ou falsa e as suas implicações, utilizando atividades simples e lúdicas na introdução da lógica de programação, no contexto do ensino de algoritmos, buscando minimizar os problemas supracitados.

Cabe ressaltar que o objetivo não é desmerecer a linguagem apresentada, mas busca-se demonstrar que diante de uma disciplina que trabalha algo totalmente novo para o aluno, que por vezes é temida mesmo antes de seu início, e para um público que por muitas vezes não foi contemplado com atividades que promovessem o PC, a inclusão deste na fase introdutória do ensino de algoritmos e da lógica de programação e uma abordagem mais lúdica, podem vir a ser uma opção capaz de minimizar os problemas anteriormente destacados.

Afinal, os estudos aqui apresentados revelam uma estreita relação entre o PC e o ensino de algoritmos, pois este, além de se apresentar como um dos quatro pilares, ao lado da decomposição, do reconhecimento de padrões e da abstração, também pode ser melhor assimilado à medida que o PC é desenvolvido, por englobar os outros três. Essa relação se reforça ainda mais quando consideramos que a abstração e o raciocínio lógico foram apontados pelos autores pesquisados como causas para dificuldades no aprendizado de algoritmos, sendo que a primeira, configura-se como um dos pilares do PC, e o último, foi apresentado como uma das habilidades que o PC ajuda a desenvolver.

Ainda, considerando que “muitos jovens têm vasta experiência e bastante familiaridade na interação com novas tecnologias, mas têm pouca experiência para criar (coisas) com novas tecnologias”, e que no cenário atual saber programar é fundamental, e assim toda criança deveria ter o direito de aprender a programar (BRACKMANN, 2017, p. 19), a introdução dos conteúdos

propostos por esta pesquisa podem vir a contribuir também para a formação acadêmica dos alunos da EPT que não são da área da Computação. Afinal, além de agregar o conhecimento referente ao PC, a apropriação de alguns conceitos referentes aos algoritmos e à lógica de programação podem suscitar no aluno o desejo por pesquisar e estudar mais à respeito da temática, construindo saberes que venham a ser utilizados em sua futura profissão.

2.4. Metodologias Ativas

Com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) presentes cada dia mais no cotidiano, surgem termos como nativos digitais, referenciando alunos que nasceram e vivem em uma sociedade altamente tecnológica e, nesse contexto, surge a necessidade de se pensar em práticas pedagógicas mediadas pelas TDIC, um desafio para muitos professores que, em contraponto aos nativos digitais, são denominados imigrantes, pois nasceram na era analógica e precisam se adaptar à tecnologia existente (TEZANI, 2017).

Diante da realidade explanada, vale acrescentar que é importante que os professores vejam a tecnologia não como uma substituta, mas como uma agregadora, e assim não sejam reticentes quanto ao seu uso. A enxerguem como um recurso a mais que pode ser utilizado na sala de aula e fora dela, a fim de contribuir para a qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Por outro lado, os estudantes também precisam ter a consciência de que, mesmo em um processo de ensino aprendizagem com alunos nativos digitais, o professor continua sendo importante e necessário à prática educativa.

Como bem apontam Silva e Lima (2019, p. 43), “a presença do professor continua sendo fundamental. Pois enquanto o aluno estiver sozinho ao computador, estará navegando num ‘mar’ de informações dispersas, possivelmente perdido, propenso a atividades não construtivas”. Moran (2013, p. 5) também destaca a importância do professor no processo ao colocar que “os bons professores e orientadores sempre foram e serão fundamentais para avançarmos na aprendizagem”.

Frente ao exposto, o quadro apresenta, então, de um lado os professores, necessitando aprender a lidar com as Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC) e assim, aos poucos, inseri-las nas práticas pedagógicas e, de outro, os alunos, que veem a tecnologia como algo natural em suas vidas e aprendem de forma diferente da do passado (explorando, tentando, mexendo), desejando ser protagonistas da própria aprendizagem (AMORIM et al., 2016).

Assim, podemos inferir que a sociedade atual, com suas contínuas e rápidas mudanças, exige perfis diferentes para os atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem – professor e aluno

–, uma conclusão também corroborada por Diesel, Baldez e Martins (2017). Os autores destacam, porém, um ponto importante em relação ao uso de tecnologias em sala de aula. Para eles, sozinhas, as tecnologias não são capazes de garantir uma aprendizagem ou mudar um cenário de insatisfação coletiva, onde encontramos professores que reclamam do desinteresse e da pouca participação dos alunos e, estes, por sua vez, reclamam de aulas rotineiras e sem dinamismo.

É no cenário apresentado que as metodologias ativas têm ganhado espaço, em que o professor procura formas de tornar o aluno mais ativo no seu processo de ensino e aprendizagem, buscando superar uma prática educativa centrada no dizer do professor e na passividade do aluno (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017). Nesse sentido, Diesel, Baldez e Martins (2017) também enxergam o uso do método ativo como um aliado nas mudanças necessárias para a promoção de atividades que rompam com as antigas práticas da educação tradicional, em que o professor é o centro, o aluno é passivo e há a transmissão de informações. Para eles, as metodologias ativas podem ajudar no protagonismo, na motivação e na autonomia dos estudantes, a partir do momento em que colocam os alunos como o centro, atuando de forma ativa no processo, e o conhecimento é construído de forma colaborativa. Sobre essa construção em conjunto, encontramos apoio em Freire (1987), que entende que o processo de ensino e aprendizagem se faz por meio do diálogo entre os atores que compõem o processo, em que ambos, aluno e professor, ensinam e aprendem juntos, sendo os dois sujeitos históricos nesse processo. Ao falar da formação docente, Paulo Freire afirma que precisamos nos convencer de que ensinar é criar as condições para que o conhecimento seja construído, no sentido em que, resguardadas as diferenças que os conotam, educador e educando são ambos sujeitos no processo de ensino e aprendizagem, pois “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996, p. 12)

Entende-se, então, que o diálogo contínuo e verdadeiro entre os envolvidos no processo – aluno e professor – deve ser buscado constantemente por este, a fim de promover uma relação de confiança, em que o aluno se sinta à vontade e seguro para expor suas ideias e opiniões sem o medo de errar, entendendo que o erro é apenas mais um momento ou um meio de se aprender, dando a oportunidade para que reflita sobre o erro e assim caminhe na direção certa no processo de ensino e aprendizagem, em uma relação na qual a maior preocupação é com o aprendido e não com o ensino.

Vale acrescentar ainda as considerações de José Moran (2017), que em uma entrevista sobre metodologias ativas concedida a Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), destacou que, para acompanhar o mundo e suas mudanças, precisamos de um perfil diferente de aluno, um que seja experimentador, empreendedor, pesquisador. Ele ressalta que este último adjetivo se faz possível frente as facilidades que a tecnologia oferece no presente e que, ao fazer isso, chegar em sala de aula

com os conteúdos básicos já estudados por meio de pesquisa prévia, o espaço e tempo da aula poderão ser usados no aprofundamento dos temas. Ainda nessa linha, Tezani (2017) acredita que as TDIC, atuando como instrumento mediador, possibilitam ao aluno o prazer da descoberta e da investigação e, por isso, devem ser consideradas como contribuintes no processo de ensino e aprendizagem. Nessa mesma vertente, encontramos Silva e Lima (2019), que também entendem que com as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) e a difusão da internet, os perfis do professor e do aluno precisam ser modificados a fim de aproveitar as contribuições que as tecnologias podem trazer para o processo educativo. Uma das mudanças citada pelos autores consiste no papel do professor de instigar o aluno a ser um pesquisador, auxiliando a encontrar e avaliar fontes confiáveis, assim como buscar várias visões de um mesmo assunto, incentivando-o a pensar de forma crítica e reflexiva, numa realidade que proporciona o acesso de forma mais rápida a conteúdos técnicos e transversais. Moran (2017) corrobora com a ideia de que o uso das metodologias ativas exige mudanças de comportamento também do professor. Com relação a esse fato, o pesquisador destaca que o educador deve estar preparado para inúmeras alterações em seu planejamento inicial, fruto da troca permanente de ideias entre aluno-professor e aluno-aluno, uma característica das metodologias ativas. Ainda sobre a atuação docente frente às metodologias ativas, Moran (2013) destaca a importância em ajudar cada aluno, de acordo com a sua necessidade, e atribui ao professor o papel de conduzir o aluno aos lugares que ele não conseguiria chegar sozinho.

Esse papel de mediador vem ao encontro da teoria sócio-histórica de Vygotsky (2007), que apresenta uma aprendizagem baseada na interação social e considera o professor um dos possíveis atores nessa interação que contribui para o desenvolvimento cognitivo do aluno. O autor considera que o indivíduo, ao entrar em contato com o novo, irá interpretar esta nova informação sob a influência das experiências já vivenciadas, pois a cultura que cada um carrega acarreta internalizações diferentes diante de um mesmo fato. Vygotsky defende que é por meio das interações sociais, ocorridas dentro da ZDP, que as novas informações serão internalizadas, e o indivíduo aumentará a sua capacidade de raciocínio, se tornando mais capaz e apto para aprender novos conteúdos, sendo, portanto, importante que o educador trabalhe com temas que estejam relacionados ao cotidiano discente, para que o processo de construção do conhecimento seja efetivo.

Zabala (1998), no livro “A Prática Educativa: como ensinar¹⁷”, cita a ZDP para fundamentar a importância das relações interativas que ocorrem dentro da sala de aula no processo de ensino e aprendizagem, relações não só entre aluno e professor, mas também entre os próprios alunos, sendo o ensino a construção, a desconstrução e a reconstrução compartilhada de significados.

¹⁷ ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Assim, aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo – *ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando* – sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor. Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua *como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem*, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 55, grifo dos autores).

Com base no exposto e dado o funcionamento da ZDP, observamos o papel primordial que a escola, na figura do professor, possui na teoria vygotskyana e a importância em estabelecer o grau certo de dificuldade de uma atividade dentro de sala de aula, de forma que o conteúdo a ser aprendido se situe dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal do aluno, tendo ainda o cuidado de considerar que o desenvolvimento real de cada um não é o mesmo, logo, as intervenções precisam comumente ser diferenciadas. Tais fatores corroboram os grandes desafios que o professor enfrenta no processo educativo e apontam as metodologias ativas como uma forte aliada nesse enfrentamento.

Como um meio para buscar o “grau certo de dificuldade”, o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos é de vital importância. A respeito disto, cabe lembrar que Moran (2017), assim como Freire (1987) e Zabala (1998), destacam a importância de apresentar ao aluno conteúdos por meio de assuntos que se mostrem relevantes para ele e de considerar os conhecimentos prévios dos estudantes durante essa abordagem, pois tais ações contribuirão para a mudança de atitude do aluno e para uma aprendizagem significativa, podendo, assim, aguçar a curiosidade dos mesmos.

Vale mencionar que os conhecimentos alternativos também ganham destaque nas Teorias de Aprendizagem de diversos estudiosos do cognitivismo. Diesel, Baldez e Martins (2017), ao falarem da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, destacam que para uma aprendizagem significativa “o docente precisa levar em conta o conhecimento prévio do aluno, a potencialidade do material e a disposição do aprendiz em aprender” (2017, p. 283). Os mesmos autores, ao abordarem a Teoria Sócio-histórica de Lev Vygotsky, ressaltam que “o professor deve levar em conta o conhecimento real da criança e, a partir disso, provocar novas aprendizagens, as quais, quando tornarem-se conhecimento real, novamente propulsionarão outras aprendizagens” (2017, p. 281).

Sendo assim, entende-se que o professor, além de fomentar um diálogo em que alunos se sintam motivados e à vontade para expor o que sabem a respeito de um determinado assunto, precisa também sistematizar as informações que vão sendo apresentadas por cada aluno, auxiliando-os na organização dos conhecimentos já existentes e dos que serão adquiridos de forma contextualizada, proporcionando significado à aprendizagem.

Nesse âmbito, Barbosa e Moura (2013), assim como Diesel, Baldez e Martins (2017), enxergam as metodologias ativas como grandes aliadas no processo de uma aprendizagem contextualizada e, ao considerarem o processo de ensino e aprendizagem no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica, ambiente onde a presente pesquisa se desenvolve, destacam que cada vez mais se espera que o aluno advindo da EPT seja capaz de lidar com as várias tecnologias do mundo que o cerca e que, com o uso do método ativo no processo de ensino a aprendizagem, o aluno é estimulado a ser mais autônomo, uma característica importante para a formação de um profissional que, ao sair da escola, irá se deparar com inúmeras tecnologias e situações que não foram conhecidas e vivenciadas no ambiente escolar. Assim, eles defendem um distanciamento da aprendizagem tradicional na formação de um profissional bem preparado não só tecnicamente, mas também no âmbito de uma formação mais ampla, sujeitos autônomos e críticos na sociedade.

Para Silva e Lima (2019, p. 43),

a melhoria da qualidade do ensino técnico e superior no Brasil só será possível quando os alunos assumirem o desenvolvimento de aprendizagens fundamentais para o profissional do século XXI. É necessário se apropriar do conhecimento e reconstruí-lo, atribuindo ao mesmo um novo significado, próprio do ser aprendiz, em contextualização com o conhecimento que já possuem, nos moldes da sua futura profissão e atendendo às exigências e tendências.

Nesse aspecto, Moran (2015) entende que, ao promover um aprendizado pautado em problemas e situações reais, as metodologias ativas contribuem para que os futuros profissionais vivenciem no âmbito escolar situações que enfrentarão na vida profissional.

Diante do exposto, em relação às metodologias ativas, depreende-se que vão de encontro ao que Freire (1987) combate e denomina de educação “bancária”, uma educação marcada por um ensino que não se preocupa em dar significado ou contextualizar o que se pretende transmitir aos educandos. Nessa concepção de educação, os alunos, considerados por Freire como depositários, ouvem passivamente os conteúdos que a eles são narrados pelos professores, seus depositantes, cabendo a estes também determinar quais conteúdos são relevantes para o ensino. Segundo Barbosa e Moura (2013), um ambiente de aprendizagem ativo causa a ruptura da atitude passiva do aluno, estabelecendo neste uma atitude ativa da inteligência.

Reforçando a concepção de uma participação ativa do aluno no seu processo de aprendizagem, advinda das metodologias ativas, Pereira (2017) cita as seguintes características relacionadas por Villarini (1998) para as referidas metodologias:

motivam os estudantes por serem significativas para eles; fazem com que os mesmos estejam ativos e reflexivos; permitem a colaboração (porque são desenhadas para que um aluno auxilie o outro, construindo o conhecimento coletivamente); facilitam o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas superiores; estão ligadas ao conhecimento do mundo real; fazem os estudantes tomarem para si a responsabilidade de aprender; colocam o professor no papel de mentor; buscam aproximar as discussões da escola com o mundo real (VILLARINI, 1998 *apud* PEREIRA, 2017, p. 4).

Essas características se assemelham aos sete princípios que Diesel, Baldez e Martins (2017) apontam como constituintes das metodologias ativas: o aluno como centro do ensino e aprendizagem, a autonomia, a reflexão, a problematização da realidade, o trabalho em equipe, a inovação e o professor como um mediador, facilitador e ativador. Vale ressaltar que, apesar de apresentar a reflexão e a problematização da realidade como princípios distintos, os autores entendem que eles estão associados, pois, ao problematizar os conteúdos com base na realidade dos estudantes, os conteúdos terão significado para os alunos, rompendo assim a dicotomia entre teoria e prática e permitindo uma reflexão crítica sobre a realidade.

Acrescenta-se ainda, que uma educação que considere a realidade na qual cada aluno está inserido é amplamente defendida por Paulo Freire, que aponta em seu livro *Pedagogia do Oprimido*¹⁸ a educação problematizadora como o caminho oposto à educação “bancária”, sendo esta pautada na ação antidialógica e aquela pautada na dialogicidade, uma característica que permite à educação problematizadora se realizar enquanto prática libertadora, uma vez que, por meio do diálogo que a configura, se torna capaz de promover a reflexão acompanhada da ação, uma prática que se faz necessária para que os indivíduos sejam capazes de entender que o futuro não é inexorável e que, ao invés de simplesmente se adaptarem, eles podem atuar no mundo buscando a sua transformação, sendo assim seres da práxis.

A fim de contribuir para a execução dessa educação problematizadora, surge como uma opção de inovação pedagógica a união da TDIC com as metodologias ativas. Nesse sentido, Silva e Lima (2019, p. 41) entendem que

utilizando da metodologia ativa e as TICs, o docente pode organizar o processo, de modo a permitir e incentivar a cooperação dos discentes no ambiente pedagógico, entre os mais e menos avançados, entre os que têm maior afinidade com certas disciplinas e os que têm para outros conhecimentos. Neste sentido, o professor se tornará um organizador nas diferentes situações de aprendizagem, formando uma rede de comunicações na problematização e na busca de soluções, um elo essencial para a formação de competências e habilidades que são necessárias a serem alcançadas.

¹⁸ Freire, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987

A diferença de termos, Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), percebidas ao longo do texto e principalmente nos parágrafos anteriores, é decorrente da fidelidade ao texto dos autores referenciados. Segundo Costa, Duqueviz e Pedroza (2015, p. 604), TIC é o termo “mais comum para se referir aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos, incluindo-se computador, internet, *tablet* e *smartphone*”, porém, como também abrange tecnologias mais antigas, os pesquisadores têm utilizado o termo TDIC pela presença do digital. Logo, na referida pesquisa, a pesquisadora utilizará o termo TDIC quando o texto for de sua autoria, pois considera ser mais adequado para referenciar as tecnologias utilizadas frequentemente em sala de aula e na realização da presente pesquisa.

Com esse pensamento, destaca-se que assim como o uso das TDICs em sala de aula, por si só, não é capaz de romper com a educação tradicionalmente transmissora, o simples uso de uma metodologia ativa também não conseguirá contribuir com uma aprendizagem significativa, se os que a usam entenderem a intencionalidade pedagógica do método ativo, mas não conhecerem todos os passos que compõem uma determinada metodologia. Nesse sentido, o professor precisa compreender o método ativo e também conhecer as diferentes estratégias das metodologias ativas para, então, determinar qual melhor se encaixa nos seus objetivos, no público-alvo e na infraestrutura disponível. Portanto, essas metodologias deveriam estar presentes nos cursos de formação inicial e continuada de educadores.

Por fim, antes da apresentação de alguns tipos de metodologias ativas, cabe acrescentar que Moran (2013) considera que uma aprendizagem de sucesso requer materiais interessantes e estimulantes; acompanhados de atividades que mobilizem os estudantes em vários momentos; usando a tecnologia mais apropriada, quando necessária; e possibilitando uma trajetória personalizada e/ou colaborativa; pois considera que a aprendizagem é construída equilibrando o individual, o grupal e o orientado, ou seja, no caminhar sozinho, na interação com os pares e sob a orientação do professor. Para o autor,

a escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora (MORAN, 2015, p. 16).

Percebe-se, então, que o processo de ensino e aprendizagem é formado de inúmeras vertentes e que, a fim de atingir o máximo possível de sua potencialidade, todos os parâmetros que o compõem

merecem igual atenção. Logo, no planejamento das atividades é preciso entender a metodologia escolhida para o momento, preparar um material didático condizente com o método escolhido, ser perceptivo ao melhor recurso didático para a ocasião, definir a forma mais adequada de interação entre os sujeitos do processo, determinar o jeito ideal de organizar o ambiente escolar e, ainda, estabelecer a forma mais adequada de avaliar o aprendizado no decorrer da atividade.

2.4.1. *Gamification* – Gamificação

Gamification é um termo em inglês, sem equivalente imediato no português, que foi utilizado pela primeira vez em 2002 pelo programador de computadores e pesquisador britânico Nick Pelling, mas se tornou popular oito anos após, a partir de uma apresentação da game designer norte-americana Jane McGonigal, em que a mesma destacou que somando todas as horas jogadas pelos usuários do *World of Warcraft*, um jogo on-line que existe desde 2001, chegava-se em 5,93 bilhões de anos na resolução de problemas de um mundo virtual (VIANNA et al., 2013). Seguindo esse viés, os autores entendem que o desenvolvimento da gamificação provém da clara constatação de que as pessoas são fortemente atraídas por jogos.

Cabe acrescentar, porém, que apesar de os jogos serem o ponto de partida para a gamificação, esta não se constitui na criação de jogos, mas sim em uma metodologia que se apropria de seus aspectos com o intuito de transformar ou desenvolver novos comportamentos (VIANNA et al., 2013). Assim, constitui-se na aplicação da mecânica, da estética e do pensamento de jogos a fim de solucionar problemas, envolver, motivar e promover a aprendizagem (KAPP, 2012), proporcionando uma experiência lúdica.

Logo, a gamificação utiliza os elementos característicos dos jogos em contextos variados e não relacionados a jogos e, no âmbito educacional, se apresenta como uma opção para promover engajamento e motivação nos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem (KLOCK et al., 2014; TOLOMEI, 2017), oferecendo grande impacto no ensino à distância (SILVA; DUBIELA, 2014).

Portanto, os aspectos relacionados aos jogos estão deixando de fazer parte só das áreas recreativas e sendo utilizados como uma estratégia de motivação nas mais diversas áreas, (BUSARELLO, 2016) estando cada dia mais presente nos ambientes de aprendizagem (MORAN, 2013; RAGUZE; SILVA, 2016), sendo incluídos em um conteúdo a ser ensinado por meio de uma palestra, um curso *e-learning* ou mesmo em sala de aula (KAPP, 2012). Assim, a gamificação

compõe uma realidade que une a crescente preocupação dos professores frente à desmotivação dos alunos, com o aumento do interesse deles por *games* e *smartphones* (SILVA; DUBIELA, 2014).

Como uma das fontes para a motivação em um processo de aprendizagem, Raguze e Silva (2016) apontam o engajamento, que se estabelece no tempo dispensado por alguém a uma determinada coisa ou outra pessoa, estabelecendo conexões com os mesmos (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). Aliado a isto, Alves, Minho e Diniz (2014) veem os sistemas de ranqueamento e fornecimento de recompensas da gamificação como práticas que possibilitam uma conexão entre a escola e o universo dos jovens com o foco na aprendizagem, envolvendo os alunos emocionalmente e cognitivamente.

Logo, considerando um cenário educacional composto em sua maioria de alunos nativos digitais, em grande parte habituados ao mundo dos jogos, a gamificação configura-se em uma metodologia que se ajusta à realidade dos alunos e, com seu viés engajador, desponta como uma boa alternativa no intuito de romper com o ensino tradicional pautado na transmissão de informação, tido por muitos como desmotivador.

A utilização de estratégias como o uso de bonificação, medalhas, competição e metas são ações, que quando trabalhadas de forma contextualizada, instigam o aluno a participar de atividades, que talvez antes não produzissem o mesmo efeito. Isto porque a gamificação retorna o prazer da atividade e o sentimento de estar em comunidade, participando de algo que fornece um objetivo, com caminhos diferentes, porém que levam ao mesmo ponto, uma forma mais dinâmica e prazerosa de aprender (TOLOMEI, 2017, p. 154).

Em uma analogia entre o jogo e o aprendizado, Klock et al. (2014) explicam que em ambos há alguém que busca completar tarefas pré-determinadas a fim de alcançar um objetivo, seja este a vitória ou uma boa nota, além da necessidade, em ambas as atividades, de um acompanhamento do progresso constante do usuário – jogador/aluno. Zichermann e Cunningham (2011) consideram de fundamental importância o monitoramento constante das ações dos jogadores, pois possibilita ver a sua interação com o sistema a fim de realizar melhorias. Se levarmos essa fala para o contexto educacional, temos Zabala (1998), que defende no âmbito da autoestima do aluno um processo avaliativo que considere o progresso que este apresenta durante o processo, além de entender ser essa observação importante para a adequação do planejamento das atividades no transcorrer da aprendizagem.

Ainda dentro desse contexto, Araújo e Carvalho (2018) destacam que o aluno sente que pode melhorar nas próximas atividades quando lê um comentário que elogia os pontos positivos da sua tarefa e sugere melhorias, valorizando o sentimento de confiança do aluno por meio de um *feedback*

positivo. Para Busarello (2016, p. 110, grifo do autor), os “*feedbacks* positivos de falhas motivam o aluno a continuar tentando realizar determinado desafio, aumentando o nível de envolvimento do indivíduo com a tarefa”, sendo importante fazê-los entender que o fracasso é parte do processo de aprendizagem.

Contudo, apesar das similaridades entre os jogos ou um sistema gamificado e o processo de ensino e aprendizagem, os resultados obtidos por ambos caminham para lados opostos, sendo o primeiro capaz de entreter e motivar seus jogadores e o último, constantemente assombrado pela falta de motivação e apatia dos alunos.

Pautados nisso, Fortunato e Teichner (2017) propõe o planejamento da aula de maneira similar ao planejamento de um jogo, por considerarem que se este pode se configurar como uma forma de aprendizado, a aprendizagem igualmente pode se constituir em um jogo, de maneira que o aprendizado seja almejado de forma voluntária pelos alunos, assim como a vitória é desejada pelo jogador, proporcionando uma aula que seja cativante como um jogo. Neste mesmo contexto, Moran (2013) entende a gamificação como uma aula roteirizada com a linguagem de jogo, atuando como uma estratégia de motivação para uma aprendizagem mais ágil e próxima da realidade dos alunos.

Cita-se ainda Tolomei (2017, p. 151), que afirma que os jogos são capazes de despertar prazer e satisfação, fatores importantes na gamificação e no processo de aprendizagem. Para a autora, “o prazer e o engajamento podem estar associados à aprendizagem, em uma linguagem e comunicação compatíveis com a realidade atual”, adaptando elementos divertidos dos jogos ao ensino, em um cenário no qual a diversão e seriedade caminham juntas.

Assim, apesar de existirem críticas ao uso de alguns elementos da gamificação na educação, como o uso de recompensas e incentivo à competição, o seu potencial para o processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para a motivação e o desenvolvimento cognitivo, também encontra adeptos. Porém, ainda que se apresente como uma alternativa promissora, a gamificação não é garantia para uma motivação adequada e alinhada aos objetivos educacionais (SILVA; DUBIELA, 2014).

Frente a isso, nos deparamos com o desafio de aplicá-la nas atividades acadêmicas, incorporando-a aos conteúdos e atividades inerentes à disciplina, de maneira que torne a aprendizagem significativa e particularmente interessante, motivando assim os alunos. Nesse viés, encontra-se o modelo ARCS – *Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction* –, desenvolvido por John Keller com o intuito de driblar a natureza instável da motivação, as dificuldades para se medir os elementos que a influenciam e a diversidade de motivos e metas apresentadas por cada pessoa (SILVA; DUBIELA, 2014), podendo ser utilizado para medir a motivação de um sistema gamificado para a aprendizagem (BUSARELLO, 2016).

Ainda no campo da motivação, Zichermann e Cunningham (2011) consideram importante entender a origem da mesma, se ela é intrínseca – inerente ao ser e não se baseia em fatores externos –, ou extrínseca – tem como impulso principal o mundo ao redor, o desejo em obter algo, uma recompensa, como bem materiais e status social. Eles ressaltam ainda a necessidade de cuidado no planejamento da gamificação, a fim de que a interrupção de uma motivação extrínseca não atrapalhe ou destrua uma intrínseca. Para eles, a gamificação deve sempre buscar a união das motivações intrínsecas e recompensas extrínsecas, com o propósito de direcionar o jogador até onde ele e o desenvolvedor desejam de forma simultânea, de maneira que o usuário se sinta no controle da situação e não como alguém que está sendo conduzido.

Reforçando ainda esse viés, inclui-se Busarello (2016, p. 18, grifo do autor), para quem a

Gamification é um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos.

Como exemplo dessa união, intrínseca com extrínseca, Kapp (2012) explica que, ao usar os pontos de recompensa de uma companhia aérea, uma pessoa apresenta uma motivação intrínseca de voar para algum lugar, que se alia a uma motivação extrínseca de poder voar de graça ou pagando menos por meio da aquisição de pontos. Percebe-se, então, que ambos alcançam os seus objetivos: o usuário que consegue voar gastando menos, e a empresa que atrai clientes. É possível perceber que a utilização de recompensas como forma de motivar a fidelidade do cliente tem sido cada vez mais constante, podendo ser vista, por exemplo, em restaurantes e salões de beleza.

Ainda nessa vertente, Vianna et al. (2013) entendem que o sucesso de uma estratégia de gamificação está relacionado ao entendimento do contexto em que se encontra o usuário e os seus anseios e limitações extrínsecos e intrínsecos. Nesse sentido, o modelo ARCS, que se baseia em quatro categorias que representam conjuntos de condições necessárias para que alguém possa estar completamente motivado: Atenção (A), Relevância (R), Confiança (C) e Satisfação (S), se configura como um auxílio na implementação de um sistema gamificado (KELLER, 2000). Segundo o autor, a atenção, após conquistada no início da tarefa, deve ser sustentada no decorrer da atividade, sendo a variação uma ótima estratégia, assim como a manutenção de uma atitude de questionamento e curiosidade. Quanto à relevância, ele pontua que precisa ser construída, a fim de que o aluno não perca a motivação por não encontrar valor no conteúdo apresentado, e exemplifica como uma tática a contextualização do conteúdo a interesses e experiências dos alunos. Em relação ao terceiro requisito

para a motivação, a confiança, Keller explica que ela é alcançada quando os alunos criam expectativas positivas de sucesso e, por isso, deve-se estabelecer o que se espera deles, com base em seus esforços e habilidades. Por fim, o autor esclarece que, mesmo que os alunos estejam atentos, interessados no conteúdo e se sentindo desafiados, a satisfação é necessária para mantê-los motivados, pois diz respeito a sentimentos intrínsecos positivos sobre as realizações e experiências de aprendizagem, através do reconhecimento, evidências de sucesso, recompensas extrínsecas alcançáveis, e até mesmo uma quantidade de trabalho que seja adequada.

Estabelecida a relação entre as motivações e um modelo que busca auxiliar na sua geração e manutenção, acrescenta-se Zichermann e Cunningham (2011), que além de considerarem importante entender a origem da motivação – interna ou externa –, entendem que conhecer o público a que se destina o ambiente gamificado facilita projetar uma experiência capaz de alcançar o comportamento que se almeja para o jogador/usuário. Assim, os autores, dentre os vários tipos de jogadores existentes, consideram os quatro definidos por Richard Bartle como os mais relevantes: Exploradores – tem como objetivo a experiência da descoberta; Empreendedores – tem como objetivo vencer; Socializadores – tem como objetivo a interação com as pessoas; Assassinos – são muito competitivos e, além de ter como objetivo a vitória, desejam que o outro perca. Os autores destacam, contudo, que um único jogador pode ter características de mais de um tipo, ou até mesmo dos quatro ao mesmo tempo, com percentuais diferenciados de pessoa para pessoa, tendo, porém, em sua maioria, um grau maior de socializador.

Aliado ao tipo de jogador e à origem da motivação, Zichermann e Cunningham (2011) defendem o uso de estrutura de *design* baseada na Mecânica, Dinâmica e Estética (MDA), a fim de aplicar os elementos dos jogos na gamificação, sendo a mecânica os componentes do jogo que permitem o direcionamento das ações do jogador, a dinâmica as interações deste com a mecânica e a estética, que sensações o jogo causa no jogador enquanto ele interage, as emoções resultantes da mecânica junto com a dinâmica. Ou, como definem Fortunato e Teichner (2017, p. 382), “mecânicas, dinâmicas e a estética são, respectivamente, regras, sistemas e ‘diversão’”.

Assim, buscando produzir uma estética satisfatória no jogador e utilizar motivação extrínseca para estimular a motivação intrínseca, Zichermann e Cunningham (2011) apontam as setes ferramentas, listadas a seguir, que consideram como principais na mecânica de um sistema gamificado.

1- Pontos: considerado como o coração do jogo, pode ser visível ou não ao jogador e se divide nos seguintes tipos:

- Pontos de experiência (XP): servem para classificar e orientar o jogador. Geralmente, atribuído a toda atividade desenvolvida no sistema, não abaixa ou atinge um limite máximo enquanto

o jogo não termina, porém, pode expirar em um prazo determinado, com o objetivo de criar *loops* de metas;

- Pontos resgatáveis (RP): utilizados no próprio sistema para a troca de itens, costumam ser chamados de moedas, dinheiro, etc., funcionando como uma economia virtual;

- Pontos de habilidade: são atribuídos a atividades específicas, alternativas ao fluxo principal, sendo tangenciais ao XP e RP e opcionais ao jogador;

- Pontos de Karma: tem como propósito a doação de pontos, beneficiando os jogadores somente quando os compartilham. Assim, o objetivo deste tipo de ponto é direcionar a um caminho comportamental para o altruísmo, podendo ser usado, por exemplo, para agradecer algo a outro jogador;

- Pontos de reputação: utilizado quando o sistema exige uma confiança entre os participantes que não é possível ser gerenciada.

2- Níveis: indicam o progresso do jogador, permitindo que estes identifiquem a sua posição ao longo do sistema.

3- Tabelas de classificação: chamadas por Klock et al. (2014) de *Rankings* e por Raguze e Silva (2016) de Placar, realiza comparações entre os jogadores por meio de listas ordenadas por pontuação e se divide em dois tipos:

- Sem “desincentivo”: busca incentivar o jogador colocando-o no meio da tabela de classificação, independentemente de sua posição. Assim, sempre haverá outros abaixo e ele se sentirá próximo de alcançar melhores resultados. Porém, caso o jogador esteja bem colocado, a tabela indicará a sua posição literal;

- Infinita: a fim de evitar que um jogador fique preso por muito tempo em uma posição, seja por uma pontuação muito alta ou muito baixa, ou caia demais na sua colocação, a classificação é feita em várias camadas, por exemplo, entre amigos ou por região.

4- Emblemas: chamados por Klock et al. (2014) de medalhas, são úteis para incentivar a promoção social de produtos e serviços, e marcam de forma gráfica a conclusão de metas e o progresso no sistema, podendo substituir os níveis.

5- Desafios e missões: tem por objetivo acrescentar profundidade ao sistema gamificado por meio de uma atividade interessante, buscando motivar o jogador. Também podem ser desenvolvidos para um único jogador, mas em contexto de grupo, de forma que a conquista seja compartilhada com outros, que também pontuam.

6- Integração: consiste em trazer um novo jogador para o sistema, muitas vezes uma ação definida nos primeiros minutos de interação deste com o jogo, sendo importante envolvê-lo sem sobrecarregar. Apresenta-se como um desafio para a gamificação, pois precisa manter o usuário

dentro de algo até então desconhecido (RAGUZE; SILVA, 2016). Segundo Busarello (2016), no primeiro contato com o ambiente, os usuários buscam descobrir se este é divertido, interessante e envolvente. O autor aponta que tais julgamentos são realizados com base no interesse, que no contexto educacional se manifesta pela preferência por alguma atividade específica; na satisfação, que decorre da realização de algo por meio de uma habilidade individual; no envolvimento em tarefas, que define o grau da atenção dispensada a uma atividade; na confiança, que se caracteriza na oferta de tarefas com grau de dificuldade progressivo e possibilidade de realização de atividades sem que os erros tenham graves consequências.

7- *Loops* de envolvimento: diz respeito a manter o jogador engajado utilizando vários momentos ao longo do progresso e, caso ele abandone o sistema, conseguir trazê-lo de volta. Para Raguze e Silva (2016), o nível de engajamento é essencial para o sucesso da gamificação e, por isso, as emoções motivadoras devem ser sempre suscitadas.

Além das sete técnicas centrais listadas anteriormente, Zichermann e Cunningham (2011) também destacam outros elementos que fazem parte da mecânica de um sistema gamificado: personalização, *feedback* e reforço.

8- Personalização: permite ao jogador poder escolher, por exemplo, um avatar, um cenário, ou seja, qualquer modificação que possibilite uma diferenciação em relação ao original, sendo considerada por muitos designers um elemento poderoso para incitar o compromisso e o engajamento. A fim de não desmotivar o usuário, deve ser disponibilizada aos poucos (RAGUZE; SILVA, 2016).

9 - *Feedback* e reforço: consiste no retorno de informações ao usuário, com o intuito de informar a sua posição e resultados, sendo utilizado com frequência na interação de pontos e níveis.

Cabe ainda, acrescentar mais um elemento dos jogos, destacado por Busarello (2016) como essencial para a gamificação, a narrativa. Para o autor, criar histórias interativas possibilita um engajamento que impulsiona o indivíduo a prosseguir na tarefa, além de servir como um guia para o usuário se movimentar no ambiente.

Continuando com a mecânica dos jogos, inclui-se também Vianna et al. (2013), que a definem como o núcleo do jogo, se constituindo em procedimentos e regras que devem estabelecer com clareza os objetivos a serem alcançados e as consequências de cada realização. Quanto a mais este elemento, as regras, os autores pontuam como responsável por estabelecer como deve ser jogado e como o jogador deve se comportar.

Para evitar que a frustração evolua e ocasionalmente provoque a desistência, a sequência de tarefas e eventos que compõem as regras da gamificação deve ser

cuidadosamente planejada para se encaixar nas habilidades requeridas para o nível em que o aluno esteja, além de incluir penalidades baixas no caso de falhas, para dessa forma promover a experimentação e a repetição de tarefas que promovam o aprendizado requerido (SILVA; DUBIELA, 2014, p. 152).

Diante do exposto, entrelaçando as ideias dos autores explicitados, estabelece-se então uma mecânica composta de 11 elementos: pontos, níveis, *rankings*, emblemas, desafios e missões, integração, *loops* de envolvimento, personalização, *feedback* e reforço, narrativa e regras.

Conhecida a mecânica e considerando que o sucesso da gamificação está relacionado ao entendimento da construção do jogo e do que motiva os jogadores (RAGUZE; SILVA, 2016), percebe-se então a importância de se mapear os usuários do sistema gamificado, no sentido de identificar os seus perfis predominantes e assim as principais emoções que os motivam.

Entretanto, dada a diversidade encontrada em uma sala de aula e a necessidade de um planejamento base das atividades antes do conhecimento dos futuros alunos, podemos nos pautar em Zichermann e Cunningham (2011), que chamam a atenção para a importância de se combinar a mecânica dos jogos com as interações sociais, com base na predominância do tipo de jogador socializador.

Com este pensamento, ou seja, considerando a interação social como o fator motivacional do usuário de um sistema gamificado, Araújo e Carvalho (2018) apontam que é possível recorrer tanto aos motivos de cunho positivo quanto aos de cunho negativo, ambos presentes na natureza humana, como a competição, o companheirismo, a inveja ou o vangloriar-se pelas conquistas. Para os autores, os jogos podem influenciar ou até mesmo ser influenciados pelo comportamento interativo presente no cotidiano das pessoas, marcado pela troca de informações pessoais e o constante *feedback* por meio das redes sociais.

Como exemplos de ferramentas disponíveis para promoção dessa interação no contexto educacional, os autores citam, dentre outros, o *Google Classroom*¹⁹, um espaço on-line para diálogo entre alunos e professor que disponibiliza, entre suas funções, o agendamento e a entrega de tarefas, *feedback* e fórum; e o *ClassCraft*²⁰, que possibilita a acumulação de pontos atribuídos por tarefas executadas em sala de aula ou on-line, que podem ser utilizados na personalização de um avatar, atribuindo nas tarefas em grupo consequências para todos os participantes do mesmo, frente a realização ou não de alguma tarefa. Para eles, a interação social pode ser capaz de desenvolver sentido de comunidade e motivação para a realização de tarefas, possibilitando ainda que todos possam ensinar e aprender ao mesmo tempo.

¹⁹ <https://classroom.google.com>

²⁰ <https://www.classcraft.com/pt/>

Cabe destacar que ao estabelecer diversos caminhos para o acesso ao conhecimento, a gamificação consegue adaptar um conteúdo para diferentes perfis, apresentando métodos e caminhos diferentes para o aprendizado (BUSARELLO, 2016), algo importante dentro da perspectiva construtivista de que cada um aprende de uma maneira diferente e no seu próprio ritmo.

No caso da criação e construção de um sistema gamificado para a aprendizagem e geração de conhecimento, deve-se possibilitar que o indivíduo tenha liberdade na escolha de quais tarefas realizar, e quando, com base nas suas habilidades e preferências, resultando na estruturação não linear de sequências articulada de atividades (BUSARELLO, 2016, p. 48).

Quanto a essa criação, Alves, Minho e Diniz (2014), com base em seus estudos e em experiências vividas e mediante a interlocução com o livro *Gamification, Inc.*²¹, que descreve os passos para a criação de sistemas gamificados com foco empresarial, apontam as 11 etapas listadas a seguir com o objetivo de auxiliar o professor no grande desafio que é conceber uma estratégia educacional gamificada capaz de envolver os alunos e promover o aprendizado.

1. Interagir com os games, para vivenciar a sua lógica e compreender seus elementos.
2. Conhecer o público, faixa etária, hábitos e rotina; qual seria o tipo de jogador.
3. Definir o escopo, quais áreas de conhecimento serão abordadas, que conteúdos serão trabalhados, os comportamentos que se deseja desenvolver ou modificar.
4. Compreender o problema e o contexto, apresentando os conteúdos de forma contextualizada, problemas reais do cotidiano.
5. Definir a missão/objetivo, que deve ser clara, alcançável e mensurável, estando de acordo com o tema escolhido e as competências a serem desenvolvidas.
6. Desenvolver a narrativa do jogo, uma história que tenha potencial de engajar e seja coerente com o tema e com o contexto, utilizando uma metáfora que faça sentido para os jogadores e uma estética que reforce e consolide a história.
7. Definir o ambiente, plataforma, estabelecendo o local de onde os alunos terão acesso, se em casa, em sala de aula, ou ambos, e quais limitações este ambiente impõem.
8. Definir as tarefas e a mecânica, determinando o tempo de duração da estratégia e a frequência dos alunos no acesso, além de criar as tarefas com as suas respectivas regras e em conformidade com a narrativa, potencializando as competências desejadas.
9. Definir o sistema de pontuação, que deve ser equilibrado, justo e diversificado; com recompensas claras e um sistema de ranking com local e periodicidade de exposição

²¹ VIANNA, Y. et al. *Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013. 116p. e-book.

definidos. É importante que exista equilíbrio entre a aferição de recompensas e o nível de dificuldade inerente à atividade, a fim de que não se torne banal ou impossível, buscando assim evitar a destruição de interesses intrínsecos (VIANNA et al., 2013).

10. Definir os recursos, estabelecendo o necessário para cada dia e quais tarefas dependerão de análise para fins de pontuação, adequando à disponibilidade de tempo de alunos e professor.

11. Revisar a estratégia, verificando todos os pontos acima.

Depois de ser criada e executada, cabe realizar a etapa denominada por Vianna et al. (2013) de avaliação, buscando assim examinar se a mecânica utilizada funcionou e se os participantes se divertiram. No contexto da avaliação formativa estabelecida por Zabala (1998), seria o equivalente à avaliação integradora, compreendendo e valorando o sistema utilizado a fim de identificar o que foi significativo e quais as mudanças necessárias para o seu aprimoramento, almejando o que Vianna et al. (2013) chamam de produtividade feliz, ou seja, é tão prazeroso participar do jogo que o aluno sente-se mais feliz ao se dedicar a ele do que não fazer nada. Essa produtividade pode vir como uma consequência de resultados significativos, que os autores pontuam como uma motivação advinda da percepção de que a dedicação dispensada é para conseguir algo importante, significativo.

Ainda em relação à mecânica, Vianna et al. (2013) apresentam diversas ideias interessantes que se configuram como mais uma fonte de auxílio na criação de um sistema gamificado, como o compromisso dinâmico, o jogador precisa em uma determinada hora realizar uma tarefa específica; modificadores, os pontos se multiplicam com a próxima atividade; desincentivos, a perda de pontos a fim de estimular a mudança de um comportamento; mecânica viral, requer que várias pessoas joguem ao mesmo tempo, tornando o jogador mais popular; progressão dinâmica, se configura em uma barra de progresso. Os autores também pontuam motivadores divertidos, como: reconhecer padrões; encontrar tesouros aleatórios; ganhar reconhecimento por conquistas; customizar mundos virtuais; adquirir conhecimentos; ser o centro das atenções; trocar presentes; imaginar-se como um personagem; competir; desvendar mistérios; adquirir domínio profundo de uma habilidade; triunfar sobre o conflito.

Diante do exposto, nota-se que a gamificação de atividades que compõem um processo de ensino e aprendizagem requer um planejamento detalhado e preciso, sendo fruto de um estudo minucioso e exigindo uma maior disponibilidade, não só no planejar, mas também no executar, pois além das tarefas que o compõem, é necessária a alimentação constante da plataforma utilizada e um feedback frequente das ações realizadas pelos alunos.

Assim, ao almejar romper com os paradigmas tradicionais do ensino por meio da gamificação, os professores precisam estar cientes de que será necessário muito trabalho e dedicação,

a fim de que o sistema gamificado consiga oferecer aquilo a que se propõem: engajamento, motivação e aprendizagem significativa.

2.4.2. *Game-Based Learning* (GBL) – Aprendizagem baseada em jogos

Segundo Carvalho (2015), o jogo é um contexto estruturado em que metas devem ser ultrapassadas, com base em regras bem definidas e distintas, em busca de um determinado objetivo, com um ou mais jogadores atuando de forma simultânea, sendo um produto interativo e motivador, que reforça a capacidade de tomar decisões e trabalhar em equipe, além de promover competências sociais, de liderança e de colaboração. Ainda, segundo o autor, a Aprendizagem baseada em jogos é uma metodologia pedagógica que se baseia na concepção, desenvolvimento, uso e aplicação de jogos no âmbito educacional, integrando-se “na denominação geral de Jogos Sérios (*Serious Games*), ou seja, jogos que têm um objectivo principal que não é o entretenimento” (p. 177). O autor aponta que, de acordo com Mark Riyis (2013),

o uso de jogos para a aprendizagem é eficaz porque, partindo de objetivos educativos promovem a resolução de situações problemáticas, a aplicação de conceitos em situações práticas e, podendo ser colaborativos, desenvolvem o respeito pelos outros, o trabalho em equipa e a aprendizagem colaborativa sempre num ambiente de motivação permanente (RIYIS, 2013 *apud* CARVALHO, 2015, p. 177).

Porém, cabe acrescentar que independentemente do objetivo a que se destinam, os jogos se dividem em categorias e, dentre as existentes, Vianna et al. (2013) destacam três: analógicos, digitais e pervasivos. Na primeira categoria, os autores citam os jogos de mesa; os que envolvem cartas; os de dados; os que envolvem caneta e papel; jogos de campo ou quadra; dinâmicas de grupo e jogos de treinamento. Em relação aos digitais, os autores apontam os jogos eletrônicos, seja por meio do videogame ou aplicativos, e os simuladores. Quanto aos jogos pervasivos, eles os classificam como aqueles em que ocorre ao menos um tipo de interação que transcorre no universo físico, seja esta interação com alguém, com um determinado objeto ou com um lugar específico, estando ainda atrelada a uma relação entre o jogo e a realidade.

Ao diferenciar os jogos sérios da gamificação, Busarello (2016) explica que, enquanto esta utiliza os elementos dos jogos para resolver problemas e encorajar a aprendizagem em contexto fora do jogo, aqueles utilizam a mecânica dos jogos com a finalidade de educar sobre um conteúdo específico. Portanto, sejam analógicos, digitais ou pervasivos, ao buscar como objetivo principal

promover a aprendizagem de um conteúdo, os jogos se caracterizam como jogos sérios, que englobam os jogos educativos da Aprendizagem baseada em jogos.

Ao introduzirem suas considerações sobre a Aprendizagem baseada em jogos, Sena et al. (2016) pontuam que, para as gerações atuais, uma aprendizagem efetiva e atraente necessita de recursos interativos e engajadores, como os que fazem parte do dia a dia dos alunos, e enxergam os jogos como um estímulo à aprendizagem na medida em que proporcionam a interação com o meio e a construção coletiva de conceitos e experiências.

A aprendizagem na perspectiva construtivista e socioconstrutivista se caracteriza pela interação sujeito-objeto (interacionismo) e estuda cientificamente a aprendizagem, buscando demonstrar como ela acontece e, conseqüentemente, quais caminhos seriam mais eficientes para a sua construção. Vygotsky (2007), na vertente do socioconstrutivismo, defende que a interação social possibilita raciocínios cada vez mais complexos, na medida em que o sujeito interage e é estimulado pelo meio. Para ele, a aprendizagem (que ocorre desde o nascimento) antecede o desenvolvimento, e este, por sua vez, é impactado pelo contexto social e história de vida de cada um, ou seja, o que cada pessoa traz consigo no momento da interação influencia diretamente na sua aprendizagem.

Nesse viés, Sena et al. (2016) estabelecem que a Aprendizagem baseada em jogos é eficaz porque mescla técnicas de aprendizagem interativa que possuem e que não possuem a sua origem nos jogos.

Entre essas técnicas destacam-se: prática e *feedback*, aprender na prática, aprender com os erros, aprendizagem guiada por metas, aprendizagem guiada pela descoberta, aprendizagem baseada em tarefas, aprendizagem guiada por perguntas, aprendizagem contextualizada, *role-playing*, treinamento, aprendizagem construtivista, aprendizagem acelerada, selecionar a partir de objetos de aprendizagem e instrução inteligente (PRENSKY, 2012 *apud* SENA et al., 2016, p. 5, grifo do autor).

Os autores ressaltam que os jogos feitos para a aprendizagem possuem um desafio a mais que os outros tipos de jogos, pois precisam harmonizar os objetivos instrucionistas e a jogabilidade, mantendo o interesse e a motivação dos alunos. Quanto a isso, Moran (2015) destaca que o uso de jogos tem sido mais frequente no ensino, pois possui uma linguagem atrativa e fácil, mas destaca que eles precisam estar de acordo com os objetivos pretendidos para se efetivem como uma ferramenta de ensino e aprendizagem.

Para Sena et al. (2016), a aprendizagem para ser efetiva precisa se adequar ao público a que se destina. Com base nisso, e considerando um público em sua grande parte formada de alunos nativos digitais, acostumados ao uso de jogos no cotidiano, a Aprendizagem baseada em jogos se apresenta como uma metodologia promissora para a atualidade.

Apoiados nos conceitos de mediação e Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) presentes na teoria de Vygotsky, Severgnini e Soares (2019) veem o jogo como um elemento mediador entre o jogador e uma realidade específica, oferecendo desafios que desencadeiam processos de internalização, que na teoria vygotskyana expressa sentido quase equivalente a aprender.

Diante do exposto, percebe-se então que, tanto a Aprendizagem baseada em jogos quanto a gamificação se apresentam como metodologias com grande potencial de uso no contexto educacional, a fim de transcender o modelo tradicional de ensino.

Ainda, considerando os apontamentos em relação aos jogos apresentados no subcapítulo do referencial teórico referente ao PC e os benefícios da Aprendizagem baseada em jogos aqui explanados, infere-se que, além de se apresentarem como uma alternativa promissora para o ensino-aprendizagem do PC e da programação, os jogos ainda podem se configurar como uma opção de atividade desplugada, na medida em que também se apresentam como analógicos.

2.4.3. *Peer Instruction* – Instrução pelos Colegas (IpC)

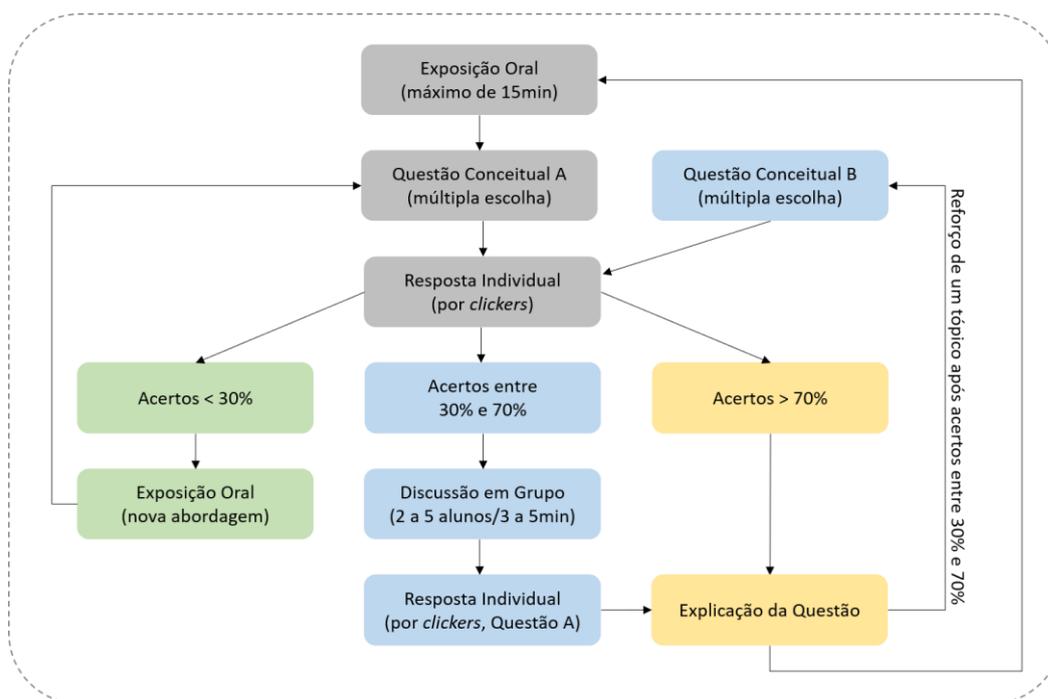
Conforme Araujo e Mazur (2013), *Peer Instruction*, que em uma tradução livre significa Instrução pelos Colegas (IpC), é um método que começou a ser desenvolvido na década de 90 pelo professor Eric Mazur, da Universidade de Harvard (EUA), e tem o objetivo principal de promover a aprendizagem de conceitos por meio da interação entre os alunos.

Na sala de aula, conforme representado graficamente na Figura 9, a estratégia começa com uma exposição oral de, no máximo, 15 minutos pelo professor. Em seguida, em relação a explanação feita, uma questão conceitual com respostas de múltipla escolha é apresentada aos alunos, que devem respondê-la de maneira individual, com base em uma justificativa formulada em suas mentes, e por meio de algum sistema (manual ou digital) que permita ao professor aferir o nível de acertos de forma instantânea (*flashcards*²² ou *clickers*²³), pois é este quantitativo de acertos que norteará as próximas ações:

²² Cartões de resposta em papel contendo as letras referentes às opções de resposta das perguntas: A, B, C e D.

²³ Cartões de resposta do aplicativo *Plickers* obtido na plataforma <https://www.plickers.com/>.

Figura 9 – Representação Gráfica da Instrução pelos Colegas (IpC)



Fonte: Adaptado de Araujo e Mazur, 2013.

- para um percentual de acerto menor que **30%**, o professor faz uma nova exposição oral do mesmo tópico, buscando uma nova abordagem, e reaplica a questão conceitual, usando o novo percentual de acertos para definir o próximo passo do método;

- caso o percentual de acertos seja entre **30% e 70%**, o professor divide os alunos em grupos de 2 a 5 estudantes, preferencialmente que deram respostas diferentes, para que conversem entre si sobre as suas respostas, justificando as suas respectivas escolhas e tentando convencer o colega da opção escolhida. Após cerca de 3 a 5 minutos, a mesma questão conceitual é apresentada, e os alunos novamente, de maneira individual, escolhem a opção que julgam ser a correta. Independente do percentual de acertos, o professor explica a questão e, em seguida, apresenta uma nova questão conceitual sobre o mesmo assunto ou passa para um próximo tópico iniciando uma nova exposição oral e recomeçando o processo. Segundo Oliveira, Veit e Araujo (2015), esta é a etapa que denomina o método – Instrução pelos Colegas;

- se mais de **70%** dos alunos escolheram a opção certa, o professor explica a questão e passa para uma nova exposição oral de um novo tópico.

Vale acrescentar que o *Peer Instruction* é um método que evoluiu e, por isso, pequenas variações do método são encontradas em artigos distintos. Coelho (2018), por exemplo, ao explicar a sequência de passos que compõem a metodologia, apresenta uma variação nas porcentagens de

acerto, sendo estas: menor que 35%, entre 35% e 70% e acima de 70%. Além disso, o autor atribui como tradução livre para *Peer Instruction* – Instrução por pares e, assim como Oliveira, Veit e Araujo (2015), denomina a aplicação da pergunta de múltipla escolha, respondida individualmente pelos alunos, de Teste Conceitual. Estes ainda acrescentam que a expressão original para o Teste Conceitual é *ConceptTest* e foi utilizada por Mazur, criador do método, em 1997.

Outro fator que merece destaque no estudo realizado por Coelho, utilizando a referida metodologia na disciplina de Física e que, por meio da aplicação de testes, o autor, em suas conclusões, afirma que “foi possível perceber que as metodologias ativas são ferramentas de grande potencial no sentido de motivar os discentes” (COELHO, 2018, p. 13).

2.4.4. *Just-in-Time Teaching* (JiTT) – Ensino sob Medida (EsM)

O *Just-in-Time Teaching* (JiTT), que em uma tradução livre significa Ensino sob Medida, é uma metodologia elaborada pelo professor Gregor Novak, da Universidade de Indiana (EUA), juntamente com alguns colaboradores, em 1999 (ARAÚJO; MAZUR, 2013).

Ela tem início antes da aula, com o envio de material pela internet aos alunos, contendo um conteúdo e perguntas relacionadas que devem ser respondidas e enviadas ao professor pela internet (NOVAK, 2011). O autor chama essas tarefas de pré-instrução de aquecimento, sendo o coração do Ensino sob Medida, e destaca que os alunos normalmente as respondem de acordo com os seus conhecimentos prévios, conhecimentos estes que servirão de base para a construção de um conhecimento mais profundo sobre o assunto por parte dos alunos em sala de aula e darão suporte para que o professor possa realizar a abordagem do assunto, presencialmente, considerando as dúvidas e o que cada aluno já sabe em relação ao tema, preparando assim uma aula sob medida.

Ainda em relação ao aquecimento, Novak (2011) apresenta alguns fatores que devem ser considerados na preparação das tarefas pré-instrução, por exemplo, se é uma continuação ou faz referência a um novo tópico; se são conteúdos conceituais ou procedimentais e se as respostas advindas dos alunos, que devem ser analisadas com foco no pensamento desenvolvido por eles e não em seus erros, serão capazes de direcionar a próxima aula.

Percebe-se então que a etapa de aquecimento traz grandes contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, pois além de possibilitar o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, algo já pontuado no presente trabalho como uma etapa importante para uma aprendizagem significativa, possibilitará ao professor, com base nas respostas dos alunos, se preparar melhor para

as dúvidas que os mesmos já apresentaram e poderão apresentar, levando para o momento presencial com os alunos recursos pedagógicos variados como vídeos, simulações e exemplos práticos.

Dando sequência à didática do método, na sua próxima etapa, em sala de aula, o assunto do aquecimento é retomado por meio da apresentação, de forma anônima, de algumas das respostas que foram enviadas pelos alunos, elas são usadas como exemplos representativos para o início da discussão a respeito do tema, envolvendo os professores e alunos (NOVAK, 2011). O autor ressalta que, nesse momento, deve ser dada especial atenção para os comentários dos alunos, a ponto de o professor realizar, quando necessário, possíveis alterações no planejamento da aula, a fim de abarcar as contribuições dos estudantes.

Com base no exposto até aqui, percebe-se que no EsM uma parte das atividades é feita à distância e a outra, presencialmente, em sala de aula. Essa “educação à distância”, onde as atividades são mediadas pelas TDIC, é chamada, em geral, segundo Valente (2014), de *e-learning*, ou seja, uma versão nova da Educação à Distância (EaD), realizada principalmente por meio dos ambientes virtuais de aprendizagem. Como uma modalidade de *e-learning*, o autor aponta o ensino híbrido, misturado ou *blended learning*, que ocorre quando o ensino combina as duas modalidades, on-line (EaD) – onde o aluno define o seu ritmo de estudo; e presencial – onde cabe ao professor supervisionar, complementando o que já foi estudado pelo aluno e valorizando as interações interpessoais, possibilitando que o processo de ensino e aprendizagem seja mais interessante e personalizado.

Nota-se ainda, que na implementação do EsM há uma inversão do modelo de aula tradicional, onde o conteúdo é apresentado primeiro em sala e, depois, o aluno em casa busca se aprofundar na temática apresentada. Essa inversão é denominada *flipped classroom* (sala de aula invertida), um tipo de ensino híbrido do modelo denominado “Rodízio”, neste, o aluno circula ou alterna entre diferentes modalidades de aprendizagem (VALENTE, 2014).

Ao falar da sala de aula invertida, Moran (2015) destaca que alunos proativos precisam ser estimulados com metodologias apropriadas para este fim, passando por um caminho de crescente complexidade. Para ele, a sala de aula deve ser o espaço reservado para atividades mais complexas, onde o professor orienta um aluno que já estudou, por conta própria, a informação básica repassada pelo professor por meios eletrônicos. Infere-se, então, que a metodologia do EsM encontra apoio no pensamento do autor.

Ainda em relação às atividades em sala de aula, Novak (2011) estabelece que o fluxo da aula deve ser direcionado pelo *feedback* dos alunos, ou seja, as respostas do aquecimento e as apresentadas na sala de aula sendo inseridas no conteúdo e possibilitando ao professor atribuir uma utilidade aos erros, oferecendo soluções corretivas para estes, utilizando-os assim para galgar níveis

mais altos da aprendizagem em relação ao tema e valorizar o trabalho desenvolvido pelo aluno na etapa do aquecimento e nas interações em sala de aula. Logo, entende-se que o EsM busca retirar do erro o seu caráter negativo e utilizá-lo como um instrumento para a aprendizagem.

É importante não deixar de destacar que para Novak (2011) as atribuições do EsM são uma forma de avaliação, pois fornecessem ao professor, durante todo o processo de ensino e aprendizagem, informações referentes ao progresso de cada aluno, sendo possível assim monitorar o ganho cognitivo. Além do ganho cognitivo, o autor também aponta o aumento da motivação e da frequência das aulas com o uso do Ensino sob Medida.

Nesse viés, ou seja, ao considerar o funcionamento do Ensino sob Medida e o seu caráter avaliativo, é possível identificar os três primeiros componentes do esquema de avaliação formativa na concepção de Antoni Zabala (1998): uma avaliação inicial, seguida de um planejamento, uma avaliação reguladora, uma avaliação final e, por fim, uma avaliação integradora. Em que a avaliação inicial consiste em identificar os conhecimentos prévios de cada aluno para, então, traçar as atividades que melhor favoreçam a aprendizagem, realizando assim o planejamento, porém, sendo este flexível frente às demandas, ou seja, é seguido pela avaliação reguladora que se constitui da constante adaptação dos conteúdos e das tarefas às necessidades apresentadas no diálogo frequente com os alunos.

Por fim, assim como já explanado em relação ao *Peer Instruction*, o *Just-in-Time Teaching* também é passível de alterações. Novak (2011) considera que ele pode e deve ser adaptado ao estilo de ensino do professor, atribuindo assim a sua própria identidade.

Como consequência desta peculiaridade, encontramos algumas contribuições e variações na utilização do método por outros autores. Araujo e Mazur (2013), por exemplo, ao explanarem sobre a metodologia, a apresentam dividida em três etapas, todas elas centradas no aluno: Tarefas de Leitura (TL), que correspondem ao aquecimento mencionado por Novak (2011); discussões em sala de aula sobre as TL e atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas Tarefas de Leitura e na discussão em aula.

2.4.5. EsM combinado com IpC

Segundo Araujo e Mazur (2013), a IpC e o EsM são dois métodos ativos voltados para a aprendizagem significativa de conceitos que, apesar de pouco conhecidas no Brasil, apresentam grandes resultados no cenário internacional no combate ao ensino tradicional e na busca por ofertar

um processo de ensino e aprendizagem que tenha o aluno atuando de forma ativa, participando da construção do conhecimento e desenvolvendo habilidades cognitivas e sociais.

Enquanto a IpC busca aumentar o tempo de debates em sala de aula entre os alunos, em detrimento do tempo dispensado às exposições orais do professor, o EsM se apresenta como uma opção de metodologia em prol da descoberta dos conhecimentos prévios dos alunos, objetivando fornecer informações importantes para que o professor possa preparar a sua aula considerando as dificuldades e os conhecimentos que a turma já possui em relação ao conteúdo que será trabalhado (ARAUJO; MAZUR, 2013).

Segundo os autores, apesar do frequente uso na Física, a utilização das duas metodologias associadas vem sendo feita também em outras áreas. Além disso, com base nos estudos na área de Física de Araujo e Mazur (2013) e Oliveira, Veit e Araujo (2015), os dois métodos apresentam bom desempenho quando utilizados juntos, possibilitando um melhor aproveitamento do tempo em sala de aula e maior nível de aprendizagem.

Diante do apresentado para cada metodologia, percebe-se que seus nomes representam as suas características principais: a Instrução pelos Colegas, marcada pela interação entre os pares – os alunos –, e o Ensino sob Medida, marcado pelo planejamento dos conteúdos com base nos conhecimentos prévios dos alunos, características essas que encontram apoio em alguns pensadores construtivistas e educadores da linha pedagógica progressista.

Em relação à principal característica da Instrução pelos Colegas (IpC), encontramos apoio na Teoria da Aprendizagem Sócio-histórica de Lev Vygotsky e na pedagogia Libertadora de Paulo Freire (1987), a primeira, baseada na interação social; e a segunda, configurada pela dialogicidade. Já ao considerar o ponto principal do Ensino sob Medida (EsM), o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, podemos nos ancorar na Teoria da Aprendizagem de Ausubel e Lev Vygotsky e na linha pedagógica de Freire (1987) e Zabala (1998), todos defensores da importância de se considerar o que o aluno já traz consigo no processo de ensino e aprendizagem.

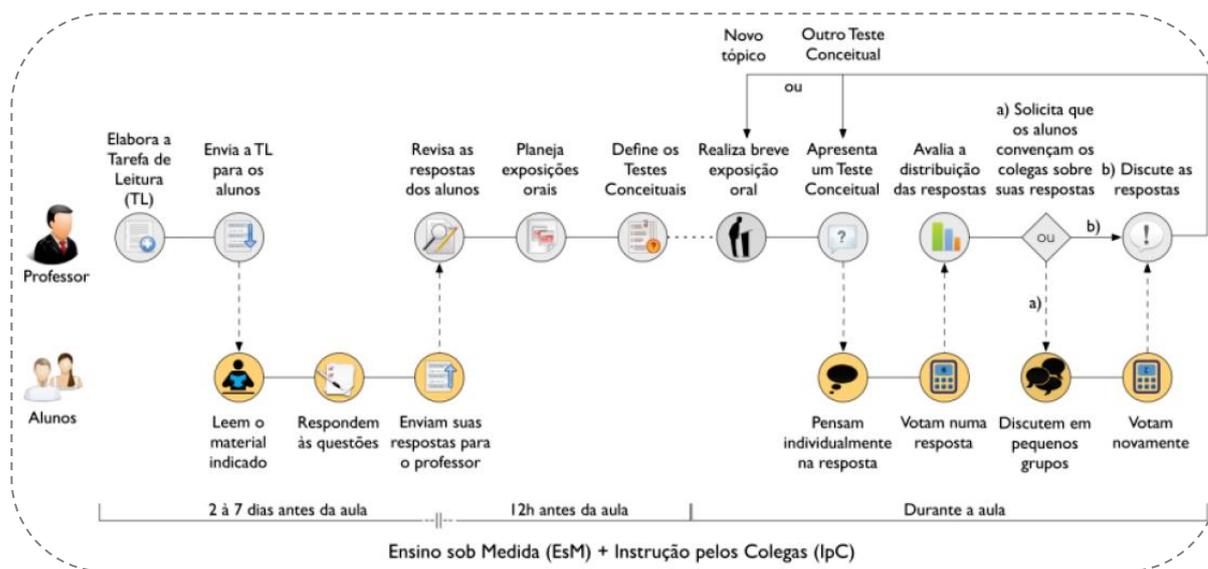
Cabe mencionar ainda que, ao considerarem a interação promovida pela IpC, Araújo e Mazur (2013) pontuam que, ao promover o diálogo entre os alunos, estes se configuram como um apoio ao professor, com a vantagem sobre este de possuir um diálogo mais próximo de seus colegas. Essa maneira similar de enxergar as coisas e por muitas vezes compartilharem as mesmas dúvidas, traz maior riqueza para a interação em sala de aula, a partir do momento em que os alunos se colocam na posição de defender suas respostas se justificando e compartilhando vivências parecidas.

Diante do exposto, entende-se que o uso combinado das duas metodologias possui um grande potencial em prol de promover uma aprendizagem mais significativa, a partir do momento que unem

características importantes dos métodos ativos: o aluno como centro, o diálogo, a consideração dos conhecimentos prévios dos estudantes, um planejamento flexível e a promoção da motivação.

Conforme a Figura 10, Araújo e Mazur (2013), com base em Watkins e Mazur (2010), apresentam uma linha do tempo que descreve as ações realizadas pelo professor e pelos alunos ao utilizarem o EsM e a IpC em conjunto para uma determinada aula.

Figura 10 – Linha do Tempo do EsM combinado com IpC



Fonte: Araujo e Mazur, 2013, p. 374.

Depreende-se da Figura 10 que o processo tem início com a elaboração da Tarefa de Leitura (TL), pelo professor, com base nos tópicos que este pretende abordar em sala de aula e que, posteriormente, para elaborar as exposições orais e as perguntas do Teste Conceitual que serão realizados presencialmente, o professor terá em suas mãos as respostas dos alunos para as Tarefas de Leitura. Assim, ao chegarem em sala, os alunos serão apresentados a conteúdos com os quais já tiveram um contato prévio e construíram questionamentos com base em seus estudos individuais. Logo, o tempo da aula presencial será utilizado para esclarecer as eventuais dúvidas dos alunos, aprofundar a aprendizagem dos conceitos e utilizá-los em situações distintas das iniciais.

Ao falarem da preparação de aula sob medida, com base nas Tarefas de Leitura, Oliveira, Veit e Araujo (2015) indicam que na elaboração das exposições orais o professor deve incluir algumas das respostas enviadas pelos alunos, remetendo assim a uma ação estabelecida por Novak (2011) para o Ensino sob Medida.

Em relação às Tarefas de Leitura (TL), Araújo e Mazur (2013) sugerem como exemplo um capítulo de livro, um artigo ou mesmo um material preparado pelo professor, e apontam que, quando

possível, deve apresentar uma relação com o dia a dia do aluno ou com algo que lhes seja do interesse. Sobre as perguntas abordadas na TL, eles afirmam que, além das questões referentes aos conteúdos, que devem demandar leitura crítica e compreensão do material, uma pergunta direta sobre as dificuldades encontradas pelo aluno deve compor a atividade. E acrescentam que atribuir valor a essas perguntas, incluindo-as na avaliação final, pode ser uma forma de valorizar o esforço prévio do aluno, mas destacam que deve ser considerado o esforço demonstrado no desenvolvimento da argumentação, pois consideram que o principal objetivo é suscitar a reflexão sobre o conteúdo e não avaliar o grau de correção.

Uma sugestão para a pergunta explícita na Tarefa de Leitura, segundo os autores, seria

Descreva brevemente qual(is) ponto(s) você teve mais dificuldades na Tarefa de Leitura, ou ainda o que achou confuso no material. b) Indique também os pontos que mais chamaram sua atenção. c) Sinta-se à vontade para fazer perguntas que possam auxiliar sua aprendizagem (ARAUJO; MAZUR, 2013, p. 375).

Para o Teste Conceitual, os autores destacam que as perguntas devem exigir uma reflexão sobre os conceitos por parte dos alunos e que os professores, por meio das respostas da TL, terão a chance de estabelecer perguntas com base no nível de dificuldade dos alunos. Essa questão é de suma importância quando a analisamos à luz da teoria vygotskyana, na medida em que as perguntas precisam se situar dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal para que, assim, o aluno seja capaz de aprender por meio da interação social.

2.4.6. *Team-Based Learning* (TBL) – Aprendizagem baseada em equipes

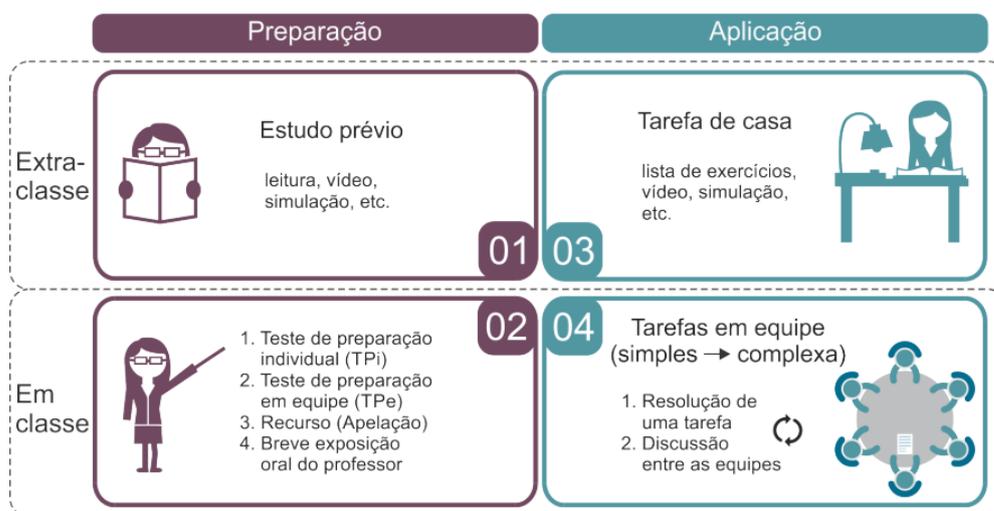
O método denominado *Team-based learning* (TBL), em tradução livre Aprendizagem baseada em equipes, foi criado no final dos anos 70 pelo professor Larry Michaelsen, na Universidade de Oklahoma (EUA) (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016).

Em linhas gerais, Michaelsen e Sweet (2011) descrevem a aplicação do *Team-based learning* tendo início com o aluno realizando extraclasse um estudo individual sobre o conteúdo, por meio de material enviado pelo professor. Posteriormente, em sala de aula, é aplicado um teste individual acerca da pré-leitura e, logo em seguida, este é recolhido pelo professor. Então, é realizado o mesmo teste em equipe, a fim de que cheguem a um consenso nas respostas e verifiquem a correção de acordo com a folha de respostas, que é entregue pelo professor e contém o gabarito das questões. Caso desejem, com base na folha de respostas, os alunos podem apresentar um recurso argumentativo (oral ou por escrito) em defesa de uma resposta incorreta no teste da equipe. O

professor então analisa os testes para verificar os pontos de dúvida e, com base nas respostas incorretas, apresenta exposição oral a fim de esclarecer o que não foi compreendido no conteúdo. Dando continuidade, exercícios de aplicação com grau de complexidade crescente são apresentados para que os alunos possam resolver. Em alguns momentos, os alunos têm a oportunidade de avaliar os colegas da própria equipe por meio de documento preparado pelo professor para esta finalidade.

Ainda em relação ao funcionamento do TBL, na sua implementação, a disciplina é estruturada em módulos, e o número de repetições destes módulos pode variar de acordo com as horas disponíveis para a disciplina e a complexidade dos conteúdos a serem tratados (OLIVEIRA, 2016). Para um melhor entendimento, a Figura 11, uma representação gráfica de um módulo do TBL, apresenta o conjunto de atividades que compõem as quatro etapas que se dividem em duas fases do método: Preparação e Aplicação.

Figura 11 – Fases da Aprendizagem baseada em equipes



Fonte: Oliveira, 2016, p. 17.

Em relação a Figura 11, cabe ressaltar que com a folha de respostas em mãos, o Teste de preparação em equipe possui um *feedback* instantâneo da resposta selecionada em comum acordo dos membros da equipe. Assim, mediante uma resposta errada, o grupo pode discutir novamente até chegar à resposta certa, pois a passagem para uma nova questão só deve ocorrer mediante o acerto da anterior. Já em relação à fase da Aplicação, os exercícios, que buscam aplicar os conceitos aprendidos anteriormente seguem um grau crescente de complexidade, com os mais simples sendo resolvidos de forma individual em casa e os mais complexos pela equipe, em sala. Ao final de cada atividade resolvida em equipe, as respostas são apresentadas para as demais equipes e o professor, e discutidas e analisadas as diferentes formas de resolução (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016).

Percebe-se que, ao promover a complexidade crescente dos exercícios, o TBL se apresenta como uma metodologia adequada para trabalhar os conteúdos procedimentais, como o ensino de algoritmos, pois “para a aprendizagem dos conteúdos procedimentais é imprescindível realizar múltiplas atividades de aplicação e exercitação, convenientemente sequenciadas e progressivas” (ZABALA, 1998, p. 126). Além disso, ao discutirem a resolução dos exercícios mais complexos em sala, os alunos têm a oportunidade de esclarecer dúvidas não só com os colegas de equipe, mas também com o professor, e este, por sua vez, tem a chance de circular entre os grupo e perceber as dificuldades dos alunos em relação aos exercícios; avaliar a participação de cada membro da equipe no lidar com o grupo; além de poder gerir possíveis conflitos que venham a surgir, contribuindo também para a promoção das habilidades sociais dos alunos.

Em relação à divisão em grupos, cabe acrescentar que Michaelsen e Sweet (2011) destacam que um diferencial do TBL em relação aos métodos de Aprendizagem cooperativa é que, no último, os grupos geralmente são temporários e, no primeiro, são constituídas equipes permanentes de 5 a 7 alunos, organizadas pelo professor de forma heterogênea.

A diversidade beneficia os alunos avançados que podem potencializar a sua aprendizagem ensinando, e também auxilia àqueles com dificuldade, que aprendem com seus colegas e agregam à discussão entre os membros da equipe (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016, p. 969).

Reforçando ainda esse viés, Zabala (1998), ao discorrer sobre a organização social da sala em equipes fixas, resguardadas algumas características peculiares que ele direciona a este tipo de formação, como o estabelecimento de cargos e funções, aponta que as equipes fixas devem ser heterogêneas e as veem como uma oportunidade para trabalhar os conteúdos atitudinais e facilitar a aprendizagem dos conceitos e procedimentos mais complexos, na medida que possibilita aos alunos ajudarem e receberem ajuda.

Ao considerar os passos que compõem a aprendizagem baseada em equipe, percebe-se que ela engloba os três tipos de aprendizagem mencionados por Moran (2013): o individual, o grupal e o orientado. O autor aponta a aprendizagem personalizada como aquela que se adapta ao ritmo de cada aluno e destaca que

é na síntese dinâmica da aprendizagem personalizada e colaborativa que desenvolvemos todo o nosso potencial como pessoas e como grupos sociais, ao enriquecer-nos mutuamente com as múltiplas interfaces do diálogo dentro de cada um, alimentando e alimentados pelos diálogos com os diversos grupos nos quais participamos, com a intensa troca de ideias, sentimentos e competências em múltiplos desafios que a vida nos oferece (MORAN, 2013, p. 5).

Considerando ainda as referidas aprendizagens, ao falar do terceiro tipo, o autor considera que a orientação de profissionais mais experientes pode conduzir o aluno a lugares que ele não chegaria sozinho ou com a ajuda de seus pares. Além disso,

eles desempenham o papel de curadores para que cada estudante avance mais na aprendizagem individualizada; desenham algumas estratégias para que a aprendizagem entre pares seja bem sucedida e conseguem ajudar os aprendizes a que ampliem a visão de mundo que conseguiram nos percursos individuais e grupais, levando-os a novos questionamentos, investigações, práticas e sínteses (MORAN, 2013, p. 5).

Diante de tudo que foi exposto em relação ao TBL, infere-se que este se apresenta como uma metodologia apta para se trabalhar com os três tipos de conteúdo que Zabala (1998) aborda, pois proporciona a aplicação dos conceitos aprendidos em várias situações, favorecendo a sua compreensão; exercita os procedimentos com base nos conceitos aprendidos em contextos diferenciados e com graus de dificuldades variados por meio da resolução de problemas; e é capaz de proporcionar, por meio do trabalho em equipe, situações de possíveis conflitos, pois trata-se de uma modalidade de trabalho em que é preciso ouvir as demais opiniões e muitas vezes abrir mão de certos pontos de vista, trabalhando assim os conteúdos atitudinais. Além desse potencial, cabe acrescentar que Oliveira, Araujo e Veit (2016), assim como Michaelsen e Sweet (2011), pontuam em seus respectivos artigos que diversos estudos apontam a eficácia do uso do *Team-based learning* em disciplinas de áreas distintas.

2.4.7. EsM combinado com IpC e Aprendizagem baseada em equipes

Diante das metodologias ativas aqui explanadas, depreende-se que a Aprendizagem baseada em equipes apresenta algumas características encontradas também no uso combinado do EsM com a IpC, como o fato de aluno chegar à sala de aula com uma visão prévia do que será abordado; o *feedback* constante entre aluno e professor; a interação entre professor-aluno e, principalmente, entre os pares; e explanações por parte do professor considerando as dúvidas apresentadas pelos alunos.

Como diferencial, enquanto o IpC e o EsM visam a aprendizagem conceitual, o TBL vai mais além e promove a aplicação dos conceitos por meio da resolução de problemas, pois, segundo Oliveira, Araujo e Veit (2016), o TBL é um método que contribui para a resolução de problemas por meio de trabalho em grupo, e este, por sua vez, favorece a aprendizagem dos conteúdos à medida que melhora a comunicação entre os atores do processo, professor-aluno e aluno-aluno, que possuem

visões distintas em relação aos temas. Além disso, os autores também destacam como benefício do trabalhar em grupo, o desenvolvimento de aspectos necessários para o convívio em sociedade, uma característica que Michaelsen e Sweet (2011) também pontuam ao discorrerem sobre os pontos positivos da Aprendizagem baseada em equipes.

Soma-se a isso Araújo e Mazur (2013), que acrescentam como última etapa do EsM atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas Tarefas de Leitura e na discussão em aula, sugerindo, a fim de motivar o engajamento dos alunos, exercícios de fixação, no intuito de que o aluno pratique o que foi aprendido.

Assim, a proposta desta pesquisa consiste em fazer a união das três metodologias: EsM, IpC e Aprendizagem baseada em equipes, a fim de aplicar os conceitos aprendidos em situações distintas com base na dinâmica referente à Aprendizagem baseada em equipes, ou seja, os exercícios propostos ao final da explanação dos conceitos devem ser ministrados para os alunos divididos em equipes e apresentar um grau de complexidade crescente.

A Figura 12 apresenta graficamente essa união, mostrando cronologicamente a realização das ações fruto de cada um dos métodos, exibindo as adaptações a fim de concretizar essa junção.

Figura 12 – EsM combinado com IpC e Aprendizagem baseada em equipes

EsM combinado com IpC e Aprendizagem baseada em equipes							
Metodologia	Ações em Casa		Ações em Aula				
Ensino sob Medida (EsM)	Tarefa de Leitura (TL)	TL enviada para o Professor	Apresentação de algumas respostas da TL	----	Discussão sobre o Tema	Feedback constante	Exercícios em Grupo
Instrução pelos Colegas (IpC)	----	----	Exposição Oral	Questão Conceitual A	Discussão em Grupo (condicional)	Explicação da Questão	----
Aprendizagem baseada em equipes	Estudo prévio + Tarefa de casa	----	Breve exposição oral do professor	Teste de preparação individual	Teste de preparação em equipe	Recurso	Tarefas em equipe

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Destacando as ações que são desenvolvidas em casa, pelos alunos, e em aula, envolvendo alunos e professores, a Figura 12 atribui a cada uma das metodologias uma cor diferente e a indicação de uma ação por meio da coloração do seu respectivo quadrado indica a sua realização, em detrimento das que se encontram na mesma coluna, mas sem preenchimento. Fazendo contraponto,

quando em uma mesma coluna mais de um quadrado se encontra colorido, indica que, naquele momento, as ações acontecem concomitantemente, ou uma influencia a outra. Percebe-se então, que são consideradas as ações similares encontradas nas metodologias, mas também efetuadas pequenas mudanças na dinâmica de cada uma delas, conforme as explicações a seguir.

Considerando as nomenclaturas apresentadas na Figura 9 – Representação Gráfica da Instrução pelos Colegas (IpC) – e na Figura 11 – Fases da Aprendizagem baseada em equipes –, percebe-se, por meio da Figura 12, que o “Estudo prévio” e a “Tarefa de Casa” ocorrem através da “Tarefa de Leitura”, como parte do EsM, sendo retornada para o professor antes da aula. Assim, o material contido na Tarefa de Leitura, além de explicar sobre o conteúdo a ser trabalhado, engloba exercício em relação ao tema apresentado pelo material. Destaca-se que a “Tarefa de Casa” deixou de ser considerada na Etapa 3 da metodologia Aprendizagem baseada em equipes, passando a ser executada junto com a Etapa 1, por meio de um exercício com grau de dificuldade pequeno.

Em sala, uma “Exposição oral” é efetuada. Apesar de na Aprendizagem baseada em equipes, essa exposição ser a quarta ação da Etapa 2, o item 4 é antecipado para indicar que é realizado, mas no contexto da dinâmica referente à IpC e nela, a explanação referente ao conceito é realizada antes do teste feito com os alunos. Esta mudança em relação às ações que acontecem na Etapa 2 foi efetuada considerando os alunos que eventualmente não tenham feito as atividades do aquecimento.

Dando sequência, a “Questão Conceitual A”, relacionada à IpC, é apresentada. Ressalta-se que as perguntas são elaboradas considerando as respostas enviadas pelos alunos, buscando sanar as dúvidas percebidas pelo professor ao corrigir as atividades da TL. Tais respostas também guiam a criação da “Exposição Oral”, sendo muitas vezes utilizadas na explanação do conteúdo.

Prosseguindo, conforme a dinâmica da IpC, caso o percentual de acertos para a “Questão Conceitual” assim indique, a “Discussão em Grupo”, com os alunos agrupados em 2 ou 5, é realizada, equivalendo ao “Teste de preparação em equipe” da Aprendizagem baseada em equipes.

Quanto ao “Recurso” da TBL, fica por conta da “Explicação da Questão” da IpC e do constante diálogo entre alunos e professor, prerrogativa não só do EsM, mas também dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

Finalizando, as “Tarefas em equipe” são ministradas aos alunos distribuídos em equipes estabelecidas pelo professor, ofertando exercícios práticos com grau de dificuldade crescente, que após respondidos, são exibidos para todas as equipes, para exposição e análise da resposta certa.

2.5. Os Três Momentos Pedagógicos (3MP)

Trata-se de uma dinâmica didático-pedagógica disseminada a partir do final dos anos 1980, por meio da publicação da primeira edição dos livros, em 1990, de autoria de Demétrio Delizoicov e José Angotti, “Física²⁴” e “Metodologia do Ensino de Ciências²⁵”, que fazem parte da “Coleção Magistério – 2º grau”, fruto do “Projeto diretrizes gerais para o ensino de 2º grau: núcleo comum e habilitação magistério”, desenvolvido pela Coordenadoria para Articulação com Estados e Municípios da Secretaria do Ensino de 2º Grau do Ministério da Educação (MEC), com apoio administrativo da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014).

Cabe mencionar ainda que, publicado em 2002, o livro “Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos²⁶”, de autoria de Delizoicov, Angotti e Pernambuco, também aborda em seu conteúdo os Três Momentos Pedagógicos (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012).

Assim, segundo os autores, ancorados na concepção de educação de Paulo Freire (1987), Delizoicov e Angotti (1992), Delizoicov e Angotti (1994) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) utilizam em seus respectivos livros esta dinâmica que faz uso de uma abordagem temática problematizadora pautada no diálogo – representando assim um avanço em relação ao ensino tradicional – e que apresenta os seguintes momentos: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento para a construção de uma sequência didática.

- **Problematização Inicial**

É o momento que tem por finalidade apresentar um tema por meio de situações reais do dia a dia dos alunos e, com base nelas, usando o diálogo entre educador e educando, fazer com que o aluno perceba a necessidade de construir novos conhecimentos para as questões problematizadas, buscando assim despertar o entendimento de que ele não sabe tudo a respeito do tema apresentado ou até mesmo possui algumas concepções equivocadas sobre o assunto, muitas vezes por falta de alguns conhecimentos científicos (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). O intuito, neste momento da dinâmica, é mostrar para o educando que, muitas vezes, ainda faltam conhecimentos científicos importantes para a construção, a desconstrução e a reconstrução dos conhecimentos.

Quanto a isso, Freire (1987) defende amplamente a ideia de que um diálogo mediatizado pelo meio, numa abordagem que considere a realidade em que cada um está inserido e a visão que tem do mundo, é necessário para a aprendizagem e o desenvolvimento de um pensamento crítico. Para o

²⁴ DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990a

²⁵ DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990b

²⁶ DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002

autor, cabe à dialogicidade da educação problematizadora, por meio da palavra verdadeira: reflexão com ação, se realizar como prática da liberdade, dando subsídios para que o indivíduo possa atuar de forma transformada no mundo em que está inserido. É importante, portanto, o professor problematizar com situações que agucem o discente a buscar respostas sobre situações do seu cotidiano que ele ainda não conhece com profundidade.

Ao falar sobre a pedagogia Progressista Libertadora de Paulo Freire, Libâneo (1992) explica que, de acordo com ela, aprender é desenvolver um conhecimento baseado na compreensão, reflexão e crítica da real situação do educando.

Reforçando ainda esse viés, Zabala (1998) destaca que, a fim de motivar os alunos, o problema apresentado deve girar em torno de situações conhecidas e de interesse dos mesmos, possibilitando assim que eles sejam e se sintam protagonistas no processo de aprendizado. Assim, podem ser usados, por exemplo, música, quadrinhos, vídeo, jogos (algo comum no cotidiano das gerações atuais), ou até mesmo a realização de uma dinâmica, promovendo um ambiente de descontração a fim de que os alunos se sintam à vontade para partilhar as suas experiências.

Além de introduzir uma situação real como norteadora para o aprendizado, a Problematização Inicial também tem por objetivo ajudar o professor a identificar os conhecimentos prévios que os alunos possuem a respeito do tema (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014).

Segundo Zabala (1998), para que o professor consiga perceber os conhecimentos que cada aluno já possui, a situação apresentada precisa ser debatida, precisa haver um diálogo em torno dela, e que nesse diálogo o professor deve incentivar a participação de todos os alunos, para que os conhecimentos prévios não reflitam apenas o saber de alguns poucos. As metodologias ativas, que buscam situar o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem e promover o diálogo entre os atores do processo, se apresentam como uma alternativa interessante para que o professor alcance esse objetivo.

- **Organização do Conhecimento**

Nesse ponto da dinâmica, sob a orientação do professor e por meio de atividades apropriadas, como por exemplo metodologias ativas voltadas para a aprendizagem de conteúdos conceituais, são introduzidos os conceitos que fazem parte do tema e se aplicam nas questões problematizadoras propostas no primeiro momento pedagógico, conceitos inexistentes ou mal compreendidos até então pelos alunos (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a abordagem temática não se limita à conceituação científica, pois a enfatiza com o objetivo de que um tema seja compreendido.

Entende-se, então, que a problematização da fase inicial permitirá que o conceito seja elaborado primeiro, se fazendo necessário, e só depois o termo que o traduz seja apresentado. Uma prática defendida por Zabala (1998), que ressalta que um conceito se apresentará de forma generalizada se a sua necessidade for percebida anteriormente em um caso concreto. Segundo o autor, essa inversão da forma tradicional de apresentação de um conceito, que antes explicitava o termo e em seguida apresentava o seu significado, fará com que o conteúdo apresentado tenha mais significância e funcionalidade para o aluno. Ele destaca que, para que isso ocorra, é necessário que a construção do significado seja feita mediante o diálogo entre professor e alunos, para que estes possam sentir que também fizeram parte dessa construção.

Diante do exposto, percebe-se que não há o desejo de romper com o ensino de conceitos, mas o que existe é a busca por uma maneira diferenciada de ensiná-los, de tal forma que se torne mais atrativo e que tenha significado para o aluno.

- **Aplicação do Conhecimento**

No terceiro momento, os conceitos explanados durante a “Organização do Conhecimento” são aplicados nas problematizações iniciais e também em novas questões que requeiram os mesmos conhecimentos que foram adquiridos pelo aluno (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). É nessa ocasião que o professor deve buscar exemplos variados de situações que envolvam a utilização dos conceitos ensinados, de forma que o aluno possa fazer uso dos conhecimentos que foram sistematizados no segundo momento, percebendo a sua aplicabilidade de maneira abrangente.

Para Zabala (1998), com a aprendizagem, o aluno deve ser capaz de utilizar o que foi aprendido em situações diferentes das apresentadas inicialmente. A aplicação do conteúdo em problemas variados, e não só no contexto escolar, indica a compreensão e assimilação do conteúdo.

Diante das ações que permeiam os Três Momentos Pedagógicos, depreende-se que esta dinâmica didático-pedagógica encontra justificativa em outros autores que corroboram a importância de uma abordagem temática problematizadora, pautada no diálogo e na realidade dos alunos, sendo usada não só para o levantamento dos conhecimentos prévios destes, mas também para motivá-los a participar na construção do seu conhecimento e para ajudá-los na percepção da necessidade de aprender novos conceitos. Tudo isso irá contribuir para uma aprendizagem verdadeira, possibilitando que os novos conceitos científicos sejam aplicados em problemas diversos do cotidiano e que os educandos desenvolvam uma visão crítica da própria realidade, atuando no mundo de forma ativa e em prol de sua transformação.

Com base no exposto, é possível inferir que a dinâmica didático-pedagógica de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) vai ao encontro da pedagogia libertadora e humanista de Paulo Freire (1987), conhecida como a pedagogia do oprimido, e que, por sua vez, pautada na investigação temática e na dialogicidade, busca a libertação do homem por meio da práxis.

2.6. Metodologias Ativas no Contexto dos 3MP para a Promoção do PC e o Ensino de Algoritmos

Diante do que foi apresentado, constata-se que o método ativo tem como princípio colocar o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, de maneira que este atue de forma ativa. Dessa forma, busca-se romper com a atitude passiva de um aluno que recebe informações do professor, características do modelo tradicional de ensino que predominantemente promove uma aprendizagem mecânica.

A fim de realizar esta ruptura, várias estratégias de metodologias ativas foram e estão sendo criadas, buscando formas de promover uma aprendizagem significativa por meio da atuação diferenciada dos atores do processo – professor e aluno –, estabelecendo através das atividades sugeridas uma relação horizontal, pautada pelo diálogo, numa interação constante entre professor-aluno e aluno-aluno, por meio ainda de uma avaliação diferenciada.

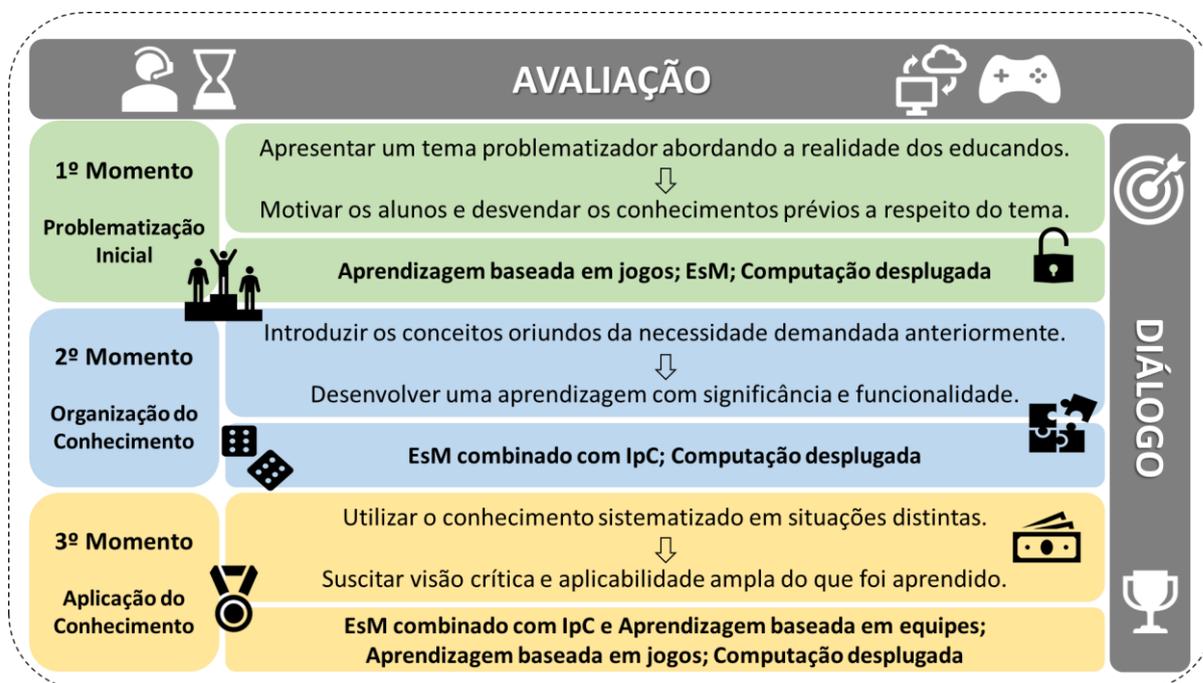
Tais características foram percebidas na exposição das metodologias apresentadas: gamificação, Aprendizagem baseada em jogos, Instrução pelos Colegas (IpC), Ensino sob Medida (EsM) e Aprendizagem baseada em equipes (TBL). Porém, considerando as suas particularidades e a forma como funcionam, infere-se que, assim como todas as demais metodologias ativas, os métodos aqui explicitados são apropriados para determinados objetivos e ocasiões.

Diante disso, optou-se por uma proposta de utilização das metodologias apresentadas anteriormente no contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), pois, com base nas características explicitadas por Pereira (2017), os princípios apontados por Diesel, Baldez e Matins (2017), e destacando ainda o caráter dialógico das metodologias ativas, é possível inferir que estas podem ser grandes aliadas na implementação dos 3MP, pois tendem a contribuir com o viés dialógico e contextualizado que permeia os três momentos que formam esta dinâmica didático-pedagógica: a Problematização Inicial, a Organização do Conhecimento e a Aplicação do Conhecimento.

Portanto, conforme representada de forma gráfica na Figura 13, a proposta pedagógica apresentada por esta dissertação baseia-se em distribuir nos Três Momentos Pedagógicos as metodologias ativas e suas combinações aqui apresentadas: gamificação; Aprendizagem baseada em

jogos; EsM; EsM combinado com IpC; EsM combinado com IpC e Aprendizagem baseada em equipes.

Figura 13 – Metodologias Ativas no Contexto dos 3MP



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Percebe-se que a Figura 13 apresenta como base estrutural uma síntese das concepções apresentadas para os Três Momentos Pedagógicos, definindo a que se propõe cada momento e qual o seu objetivo. Além disso, evidencia a importância de um diálogo permanente entre professor e aluno durante todo o processo de ensino e aprendizagem. Um diálogo que, segundo Freire, deve ser pautado no amor, na humildade e na fé nos homens, proporcionando assim uma relação horizontal de confiança entre os agentes envolvidos no processo, no qual “o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa” (1987, p. 39).

Ainda em relação à Figura 13, nota-se que todos os três momentos são “cobertos” por uma avaliação. Quanto a esta, é importante definir que não se trata da avaliação tradicional, que busca meramente quantificar os conceitos que foram assimilados ou aprendidos mecanicamente. Para Zabala (1998), se a escola tem como objetivo uma formação integral, desenvolvendo assim não só as capacidades cognitivas, a avaliação deve ser formativa, tendo o objetivo de “conhecer para ajudar”. Logo, o aluno deve ser observado durante todo o processo de ensino e aprendizagem e não apenas nas situações formais, mas também no seu empenho nas atividades, no socializar com o professor e

seus pares, no posicionamento em trabalhos em grupo. Assim, além de dispor de meios para auxiliar o aluno ao longo de todo o processo em suas dificuldades e dúvidas, o professor também terá subsídios para aferir a aprendizagem dos estudantes nos âmbitos dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Cabe destacar que, nesse contexto, o erro é considerado frente à visão de Esteban (2001), que entende que este deve ser visto de forma diferente da tradicional, em que, comumente, o acerto significa saber e o erro significa não saber. Assim, a autora defende que deve ser considerado o potencial pedagógico do erro, que possibilita ao professor compreender os equívocos do aluno e diante dele propor ações para a sua correção. Para Esteban (2001), ao usar o erro como uma pista para os caminhos que cada aluno tem trilhado, o educador será capaz de direcioná-lo para o caminho que o conduzirá à construção do seu conhecimento, em um cenário que o saber e o não saber fazem parte do processo de ensino e aprendizagem. Ele propõe a avaliação como uma prática de investigação, sugerindo que haja olhares atentos para identificar conhecimentos em respostas erradas e desconhecimentos em respostas certas, estabelecendo uma relação dinâmica entre o saber e o não saber. Este, conforme aponta o conceito da ZDP de Vygotsky, deve ser entendido como o ainda não saber, ou seja, uma possibilidade de aprendizagem. Assim, o erro deve ser visto como uma possibilidade de interação entre os atores do processo de ensino e aprendizagem.

Em relação à gamificação, figurada na Figura 13 por meio dos elementos gráficos, é possível ver que está presente em todos os momentos e ações, da apresentação do conteúdo à sua avaliação, pois atua como um roteiro de todo o processo educacional, buscando gerar engajamento e suscitar constantemente a motivação, com o intuito de contribuir para uma aprendizagem significativa.

A estrutura pedagógica proposta pela Figura 13, apesar de se adequar ao ensino e aprendizagem de diversos conteúdos, desde que se almeje trabalhar com temas que envolvam conceitos e a aplicação destes na prática, por meio de exercícios variados, foi elaborada como base pedagógica para um curso que visa promover o PC e o ensino básico de algoritmos.

Quanto aos conteúdos, Brackmann (2017), em decorrência de pesquisas realizadas, pontua que, ainda que seja difícil encontrar opiniões contrárias à introdução do PC no contexto educacional, elas existem, algumas por discordarem de uma supervalorização da Ciência da Computação, como se esta fosse superior às demais áreas, outras por defenderem que crianças precisam de uma educação mais humana. Valente (2016) alerta para a existência de críticas até mesmo entre os profissionais da área da Computação, mas especificamente na introdução da programação. Para ele, apesar dos benefícios que esta pode trazer, quando o objetivo é desenvolver programadores, disseminar a Ciência da Computação ou buscar desenvolver pessoas que pensem como os profissionais da Computação, pode-se chegar a alguns resultados que não sejam bons.

Portanto, considerando a importância da promoção do PC e dos seus benefícios, mas sem desconsiderar os apontamentos das críticas e buscando minimizar os possíveis impactos negativos, entende-se que a união de métodos diferentes, como a Computação desplugada com a sua vertente mais humana e os jogos com sua abordagem lúdica, apresenta-se como uma estratégia promissora para trabalhar o PC no contexto escolar, principalmente no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica, que tem por premissa formar profissionais para um mercado de trabalho que hoje é repleto de tecnologia e que necessita de humanidade e criatividade constantes.

Assim, considerando as estratégias para a promoção do PC apontadas nesta dissertação, a Figura 13 apresenta a utilização de dois métodos: a Computação desplugada e os jogos, sendo estes incluídos pela metodologia Aprendizagem baseada em jogos. A Computação desplugada é usada para trabalhar o conteúdo do curso em todos os três momentos, figurando já no primeiro, sendo utilizada em conjunto com as metodologias ativas não só para contextualizar o tema à realidade dos alunos, como também perceber o que estes já entendem do assunto. Além disso, o uso dos jogos e das atividades desplugadas são componentes importantes para suscitar a motivação, objetivando despertar o interesse para o tema, aguçando a curiosidade do estudante.

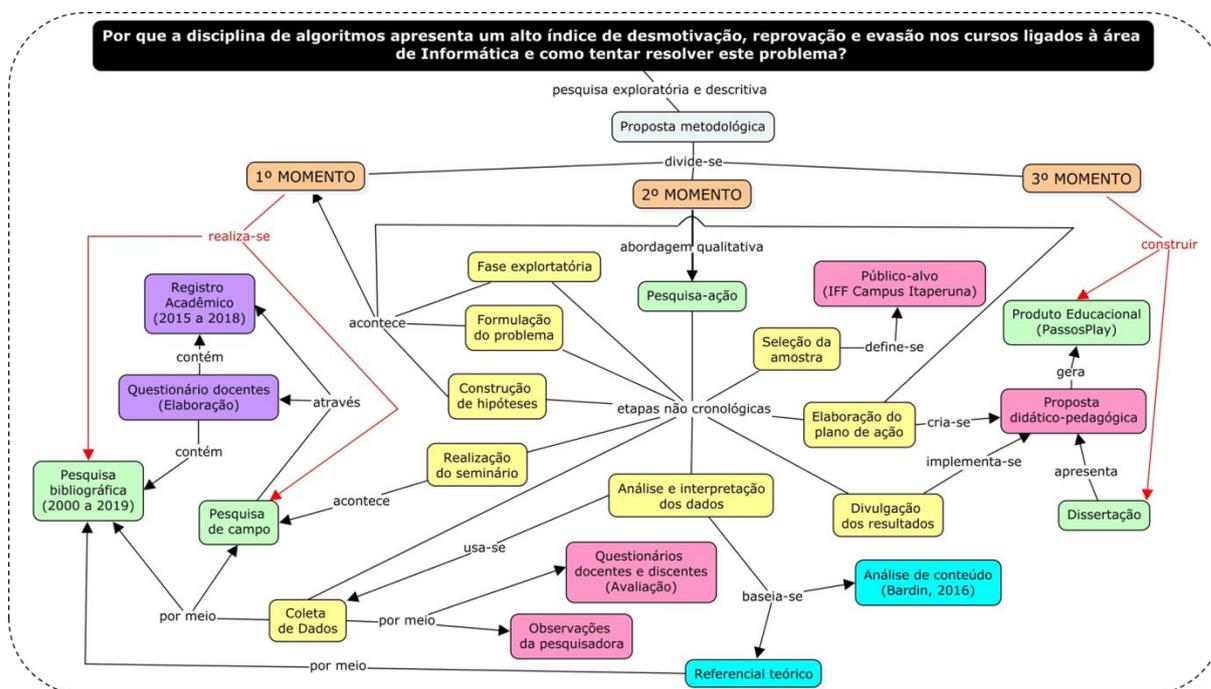
Ainda no contexto dos jogos, acrescentam-se os pensamentos de Rapkiewicz et al. (2006), que destacam que a forma lúdica inerente aos jogos contribui para o aprendizado e apontam o uso destes como uma possibilidade de diminuir os problemas apresentados na disciplina de algoritmos; e Amorim et al., (2016), que afirmam que a utilização de jogos nas disciplinas de algoritmos proporciona uma aprendizagem mais significativa.

Por fim, cabe ressaltar que, quanto à diversidade de metodologias e estratégias, assim como os recursos variados que precisarão ser utilizados para a implementação, tem por objetivo trazer dinamismo ao processo e surpresa aos alunos, proporcionando uma variedade muitas vezes buscada nos mais diversos aspectos da vida e, principalmente, no contexto educacional.

3 METODOLOGIA

Segundo Gil (2002), a pesquisa tem a finalidade de apresentar respostas a problemas propostos. Neste sentido, com base no autor, a presente pesquisa se configura como exploratória e descritiva, pois tem por objetivos proporcionar maior familiaridade com o problema, o tornando mais explícito e construindo hipóteses, estabelecendo ainda uma relação de suas possíveis causas. Para tal, conforme sintetizado na Figura 14, apresenta uma proposta metodológica dividida em três momentos: o primeiro, refere-se a uma pesquisa bibliográfica e de campo a respeito das causas do problema detectado – desmotivação, altos índices de reprovação e evasão na disciplina relacionada ao ensino de algoritmos; o segundo, à realização de uma pesquisa-ação, de abordagem qualitativa, envolvendo docentes e discentes do IFFluminense *Campus* Itaperuna que principalmente tenham relação com a referida disciplina, visando apoiar o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e assim contribuir para minimizar o problema destacado; o terceiro, à construção do produto educacional e da dissertação. Com isto, busca-se cumprir um dos papéis da pesquisa-ação segundo Gil (2002): solucionar um problema que faz parte da realidade dos envolvidos.

Figura 14 – Síntese da Proposta Metodológica



Fonte: Elaboração própria, 2021.

O autor também apresenta as ações que podem ser consideradas como as etapas que compõem a pesquisa-ação, destacando que elas não apresentam uma sequência cronológica, pois a

relação entre o pesquisador e a situação pesquisada gera um vaivém entre as fases, que são: fase exploratória, formulação do problema, construção de hipóteses, realização do seminário, seleção da amostra, coleta de dados, análise e interpretação dos dados, elaboração do plano de ação e divulgação dos resultados.

Ainda, segundo o autor, ao procurar conhecer melhor um problema, possibilitando assim a construção de soluções para combatê-lo, o pesquisador pode buscar o conhecimento utilizando uma coleta de dados proveniente de artigos científicos e livros ou realizando uma apuração direta com as pessoas. Ao fazer uso da primeira forma citada, realiza-se então o que o autor chama de pesquisa bibliográfica, ou seja, utiliza-se como fonte material de outros pesquisadores.

Com este pensamento, os estudos foram iniciados por meio de um levantamento bibliográfico, a fim de verificar na literatura algumas causas para os altos índices de reprovação e evasão na disciplina responsável pelo ensino de algoritmos, identificando as dificuldades no seu aprendizado e, conseqüentemente, possibilitando estabelecer estratégias a fim de tentar minimizar os referidos índices.

3.1. Criação do PassosPlay

A pesquisa bibliográfica foi realizada principalmente no Google Acadêmico e no portal de periódicos da Capes, com o recorte temporal de 2000 a 2019, e com base nas expressões “Educação Profissional e Tecnológica”, “Pensamento Computacional”, “Ensino de Algoritmos” e “Metodologias Ativas”, pois, além da intenção de verificar as causas para o problema, também tinha o objetivo de identificar metodologias e ferramentas que poderiam ser utilizadas na promoção do PC, considerando que esta pesquisa visa contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos por meio do desenvolvimento deste. Destaca-se que a opção por utilizar a promoção do PC ao trabalhar na solução do problema foi fruto das referidas pesquisas, que logo no início chamaram a atenção da pesquisadora para a contribuição que esta forma de pensar é capaz de proporcionar aos estudantes, principalmente os da área em questão. Portanto, a pesquisa bibliográfica em busca das causas do problema e também das possíveis soluções foi realizada de forma simultânea, procurando estabelecer uma fundamentação teórica e identificar metodologias e ferramentas adequadas para a abordagem do problema. Logo, ao mesmo tempo em que foram descobertas as causas para as dificuldades nas disciplinas relacionadas ao ensino de algoritmos, foi definida a maneira de tentar combatê-las.

Em resumo, a hipótese do problema apresentado consistia em identificar se a promoção do PC, na forma como seria executada, seria capaz de atuar na motivação e no engajamento dos alunos e desenvolver habilidades relacionadas ao PC, almejando ainda, contribuir para a diminuição dos índices de reprovação e evasão da disciplina e para um processo de ensino e de aprendizagem no qual os conceitos relacionados à temática fizessem mais sentido para o aluno. Além disso, proporcionar aos alunos participantes o aprendizado de técnicas capazes de ajudá-los ao longo da vida acadêmica, profissional e pessoal.

Ainda no contexto da coleta de dados, a fim de substanciar a informação encontrada na literatura, de que o índice de reprovação na disciplina de algoritmos é elevado, foi realizado, junto ao Registro Acadêmico do *Campus* Itaperuna, um levantamento do índice de reprovação na referida disciplina, tendo por base o período de 2015 a 2018. A opção por tal período decorre da sua proximidade com a data de realização do estudo, refletindo assim dados mais atualizados para a pesquisa e ratificando que o problema, apesar de antigo, ainda faz parte da atualidade. Quanto à opção pelo *Campus* Itaperuna, justifica-se por este ofertar o Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática e ser o local de trabalho da pesquisadora, possibilitando o envolvimento da mesma com o problema e facilitando o seu contato com os participantes interessados na solução, configurando-se no local escolhido para a implementação desta pesquisa.

Cabe destacar que o referido *campus*, que é situado na cidade de Itaperuna, no Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, e pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense), oferta também os Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio em Administração, Química e Eletrotécnica, sendo o último também ofertado na modalidade voltada para a formação de jovens e adultos (Proeja). Além desses, o *campus* também oferece cursos técnicos na modalidade concomitante e subsequente. Na área da graduação e pós-graduação, possui o Bacharelado em Sistemas de Informação, Licenciatura em Química e a Pós-graduação *Lato Sensu* em Docência no Século XXI (IFFLUMINENSE, 2020).

Prosseguindo nos estudos, após a finalização do levantamento das informações que direcionariam a construção do produto educacional, foi iniciada a criação de um curso on-line, que inicialmente seria ministrado por meio do *Google Classroom*, denominado “Curso Gamificado de Pensamento Computacional e Algoritmo Básico”, a ser ofertado para 40 (quarenta) alunos do *Campus* Itaperuna, com foco nos discentes da disciplina relacionada ao ensino de algoritmos, ofertada no 1º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática no referido *campus*, pois, conforme aponta Gil (2002, p. 145), “uma amostra intencional, em que os indivíduos são selecionados com base em certas características tidas como relevantes pelos pesquisadores e

participantes, mostra-se mais adequada para a obtenção de dados de natureza qualitativa; o que é o caso da pesquisa-ação”.

Ressalta-se que a opção pela oferta do curso de maneira on-line foi decorrente da situação de pandemia do Novo Coronavírus (Covid-19) que acarretou, inicialmente, a autorização por 30 dias da substituição das disciplinas presenciais por aulas utilizando meios e tecnologias de informação e comunicação, conforme a Portaria MEC nº 343, de 17 de março de 2020 (BRASIL, 2020). A autorização de que trata o referido documento foi prorrogada pela Portaria MEC nº 473, de 12 de maio de 2020 (BRASIL, 2020), e ambas, posteriormente, foram revogadas pela Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020, que autorizou até o dia 31 de dezembro de 2020

em caráter, excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em cursos regularmente autorizados, por atividades letivas que utilizem recursos educacionais digitais, tecnologias de informação e comunicação ou outros meios convencionais, por instituição de educação superior integrante do sistema federal de ensino, de que trata o art. 2º do Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2020).

Dando sequência na investigação dos motivos do problema e considerando a segunda forma de coleta de dados apresentada por Gil (2002), também foi criado o Questionário de Coleta de Dados para Elaboração do Curso (Apêndice F), destinado aos dois docentes participantes da pesquisa (Professor 1 – P1 e Professor 2 – P2) que ministram a disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados no IFFluminense *Campus* Itaperuna, que é relacionada ao ensino e aprendizagem de algoritmos.

O questionário referenciado no parágrafo anterior apresentava as causas para o problema, identificadas por meio da pesquisa bibliográfica e perguntas fechadas e abertas (GIL, 2008), uma delas, apresentando os índices levantados junto ao Registro Acadêmico. As perguntas tinham por objetivo identificar, por meio da percepção dos professores, motivos para o alto índice de reprovação na disciplina e uma possível relação entre o Pensamento Computacional, a motivação dos alunos e o uso de metodologias ativas no contexto da disciplina objeto de estudo. Tal ação, além de buscar fazer um comparativo entre as causas encontradas na literatura e as detectadas pelos docentes no contexto em que a pesquisa iria se desenrolar, também tinha a finalidade de estabelecer uma relação entre a pesquisadora e os professores interessados na resolução do problema, que poderiam, por meio das perguntas, contribuir com suas percepções e sugestões para a pesquisa e para a ação a ser desenvolvida. Nesse sentido, Gil (2008, p. 121) define

questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre

conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.

Assim, por meio da consulta junto ao Registro Acadêmico do *campus* e da coleta de dados com os docentes envolvidos, criou-se uma junção da fase exploratória de uma pesquisa clássica, caracterizada pela busca na literatura acerca do problema, e da mesma fase na pesquisa-ação, configurada pelo contato com o campo da pesquisa (GIL, 2002). Essa coleta de informações, que se configura de forma similar à fase de seminário da pesquisa-ação, que segundo o autor reúne representantes dos pesquisadores e dos interessados na pesquisa, também proporciona maiores informações para uma melhor formulação do problema.

Logo, o curso foi concebido com o objetivo de atuar nas causas do problema, identificadas por meio da pesquisa bibliográfica e da fase de seminário da pesquisa-ação, utilizando as metodologias e ferramentas selecionadas também no primeiro momento da pesquisa e abordadas no referencial teórico. Na concepção do curso, as metodologias escolhidas foram distribuídas entre os Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), uma dinâmica que foi utilizada como base estrutural do curso. A alocação das metodologias e ferramentas em cada um dos momentos foi feita considerando as suas características, encaixando-as no momento mais adequado, a fim de que as suas principais potencialidades pudessem ser exploradas em plenitude. Essa distribuição foi representada graficamente, de forma sucinta, por meio da Figura 13 – Metodologias Ativas no Contexto dos 3MP.

Ainda no contexto da coleta de dados por meio de questionários, vale acrescentar que foram criados mais dois, após a elaboração do curso, o Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso – Alunos (Apêndice F); e o Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso – Professores (Apêndice G).

Finalizada a confecção de todo o material acima explanado, o próximo passo, a aprovação do projeto por meio da qualificação, possibilitou a submissão da proposta de pesquisa à apreciação do Sistema Comissão de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/Conep). Para tal, uma autorização da Direção Geral do IFF *Campus* para a realização da pesquisa foi solicitada e anexada aos documentos necessários para a submissão do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil²⁷.

²⁷ Base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos para todo o sistema CEP/Conep. Ela permite que as pesquisas sejam acompanhadas em seus diferentes estágios - desde sua submissão até a aprovação final pelo CEP e pela Conep.

Quanto a este trâmite da pesquisa, cabe destacar que, apesar da submissão ter sido efetuada no dia 23/12/2020, apenas em 08/04/2021, após reclamações da pesquisadora junto ao Conep, os documentos foram recebidos e verificados pelo CEP determinado pela referida Comissão. Após a recepção da documentação, foi solicitado à pesquisadora que adequasse a Autorização de Realização e Assunção da Corresponsabilidade, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) aos modelos fornecidos pelo CEP avaliador. A solicitação foi atendida e o CEP, após análise, emitiu o Parecer N° 4.672.916, em 27/04/2021, apresentando a situação de “Aprovado”, possibilitando então o início da aplicação da pesquisa.

Na ocasião, abril de 2021, o país ainda vivia uma situação de pandemia do Novo Coronavírus (Covid-19) e, por conseguinte, o IFF *Campus* Itaperuna seguia com o ensino remoto, conforme as Resoluções IFF N° 38/2020, de 27 de agosto de 2020 e N° 10/2021, de 23 de março de 2021, que versam sobre as Diretrizes para a realização das Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNP) em função da excepcionalidade provocada pela pandemia do novo Coronavírus (COVID-19) e a Resolução IFF N° 16/2021, de 31 de março de 2021, que estabeleceu que as atividades referentes ao ano letivo de 2021 deveriam ocorrer de forma exclusivamente remota.

3.2. Experimentação do PassosPlay

Diante da situação descrita no último parágrafo do subcapítulo anterior, ao apresentar o curso à professora da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, que também seria ministrante do curso junto com a pesquisadora, optou-se por inserir o curso dentro da referida disciplina. Desta forma, as aulas do curso se tornariam as primeiras aulas da disciplina, haja vista que o conteúdo inicial desta era compatível com o conteúdo do curso. A mudança foi motivada principalmente pela experiência vivenciada pela professora nos bimestres já ocorridos de maneira remota. Considerando a percepção do cansaço dos alunos e tantos outros desafios de aulas utilizando meios e tecnologias de informação e comunicação, entendeu-se que uma atividade a mais no dia a dia dos alunos não seria benéfico e assim, algo que havia sido pensado para agregar, poderia acarretar um efeito contrário, sobrecarregando e desmotivando os alunos. Além disto, a avaliação do curso por alunos e professores correria o risco de ser totalmente influenciada por tal contexto, incorrendo em possíveis inverdades nos resultados da pesquisa.

A situação atípica, causada pela pandemia, também trouxe uma outra mudança, o IFF *campus* Itaperuna continuava a possuir duas turmas para o 1º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática, porém, as aulas de ambas as turmas estavam acontecendo de forma conjunta,

sendo ministradas ao mesmo tempo pelos dois professores da disciplina. Ou seja, mesmo cada turma tendo como responsável um docente específico, eles estavam atuando em comum acordo e ministrando as aulas juntos.

Em face do exposto, a professora ministrante, que já havia desde o período da pesquisa bibliográfica se comprometido com a pesquisadora em ceder seu tempo, agora também cederia o seu espaço na aula, mas, para isso, as turmas deveriam atuar de forma independente. Diante dos fatos, a professora se reuniu com o outro professor da disciplina para lhe expor a situação, porém, ao apresentar a ideia do curso, os conteúdos e as atividades planejadas, o professor que até então teria um envolvimento com a pesquisa apenas respondendo o questionário de coleta de dados, se agradou das atividades e da dinâmica proposta pelo curso, o que resultou na agregação dele como ministrante do curso e na permanência das duas turmas juntas. Portanto, ficou estabelecido que ambas as turmas participariam da aplicação da pesquisa e que as primeiras semanas de aula, em maio e junho de 2021, seriam por conta do “Curso Gamificado de Pensamento Computacional e Algoritmo Básico”.

Prosseguindo com a pesquisa, em maio de 2021, foi feita a coleta de dados junto aos dois professores da disciplina e iniciada a adaptação do curso, não só em decorrência da coleta de dados, mas também considerando os moldes de ocorrência da disciplina. Assim, foi enviado a cada docente envolvido na pesquisa o Questionário de Coleta de Dados para Elaboração do Curso (Apêndice E) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A).

Quanto às adaptações no curso, foi mantida a configuração intercalando momentos síncronos e assíncronos, sendo as aulas da disciplina os momentos síncronos e as atividades para casa os assíncronos, na respectiva ordem: 1ª aula, atividades para casa, 2ª aula, atividades para casa, 3ª aula, atividade para casa, esta se constituindo como o trabalho final do curso. Porém, apesar de permanecer com uma frequência semanal, o tempo de duração de cada aula, que inicialmente seria de 90 minutos, foi alterado para 45 minutos, seguindo o tempo de ocorrência das aulas remotas no IFF *Campus Itaperuna*.

Essa alteração na carga-horária gerou mudanças no conteúdo do curso e também na quantidade das atividades planejadas. Assim, em comum acordo com os professores, optou-se por abordar apenas alguns conceitos básicos de algoritmo, que já fazem parte do conteúdo do componente curricular. Destaca-se, porém, que mesmo não fazendo parte diretamente do conteúdo, a abordagem do PC foi mantida como pensada inicialmente, considerando a sua importância, já explanada no texto, e também o assentimento dos professores, por meio do questionário de coleta de dados, a respeito do PC ser relevante para o aprendizado de algoritmos e para os alunos da EPT.

Neste viés, vale mencionar Thiollent (1986, p. 75), que destaca que “os objetivos teóricos da pesquisa são constantemente reafirmados e afinados no contato com as situações abertas ao diálogo com os interessados”, sendo relevante para a construção do projeto.

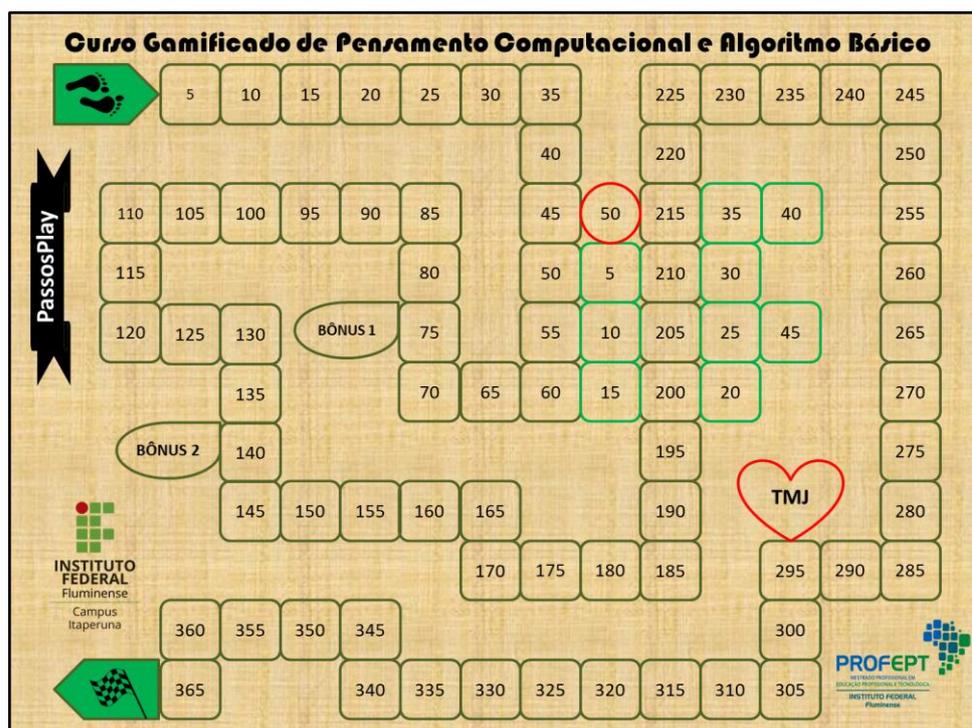
Esse diálogo com os professores também contribuiu para a definição das tecnologias digitais que seriam utilizadas, a fim de implementar as metodologias ativas e ferramentas definidas para a pesquisa. Optou-se por, dentro do possível, utilizar aplicativos e plataformas que os alunos já usassem em outras disciplinas, facilitando assim o manuseio destas durante a aula. Com a experiência do remoto, os professores também tinham o conhecimento de quais tecnologias eram mais acessíveis para uso em *smartphone*, pois, pelo histórico das turmas anteriores, muitos alunos só dispunham deste meio para a participação nos momentos síncronos e assíncronos. Esta última informação foi de extrema importância na adaptação do curso, que havia sido planejado para usar a linguagem de programação visual *Scratch*, ainda não disponível para uso em *smartphone*.

Ainda com base nessas informações, decidiu-se, a fim de facilitar o cotidiano dos alunos e professores, utilizar as mesmas plataformas já adotadas pelo IFF no contexto do ensino remoto: o *Google Meet*²⁸ para os momentos síncronos, em detrimento do *Google Classroom*; e, para os momentos assíncronos, o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) institucional *Moodle* gerenciado pelo IFF, sendo esta a plataforma definida para a colocação do material didático e exercícios diversos a respeito dos assuntos tratados.

Para a execução da gamificação do curso, foi criado um tabuleiro (Figura 15) para registrar o avanço dos alunos à medida que realizassem as atividades, fossem elas síncronas ou assíncronas.

²⁸ Um produto do *Google* para videoconferência e chamada de voz.

Figura 15 – Tabuleiro para a Gamificação do PassosPlay (Vazio)



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Também para auxiliar a execução da gamificação, foi concebido um site²⁹, onde cada aluno pudesse consultar o seu tabuleiro e assim saber a sua posição na gamificação do curso, ou seja, o seu desempenho no PassosPlay.

Vale ressaltar que o tabuleiro foi concebido com a intenção de representar o IFF *Campus* Itaperuna. Assim, o aluno/jogador iria “andar” pelo *campus* à medida que fosse cumprindo as atividades, que rendiam uma determinada quantidade de passos, conforme as "Regras do Jogo" disponíveis no site mencionado no parágrafo anterior.

Ainda com base nesta concepção, o “Curso Gamificado de Pensamento Computacional e Algoritmo Básico” recebeu a nomenclatura de “PassosPlay”, funcionando este como um nome fantasia, contribuindo para uma atmosfera mais lúdica.

Concluídos os preparativos, o PassosPlay teve início de acordo com o começo da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, do 1º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática, no 1º bimestre do período letivo de 2021/1, do IFF *Campus* Itaperuna, abrangendo as turmas 20211.917.1BD – com 30 alunos matriculados e 20211.917.1AD – com 34 alunos matriculados.

²⁹ <https://sites.google.com/view/passosplay>

Porém, na primeira semana, a aula, que ocorreria toda quinta-feira, às 14h, não pode acontecer, pois coincidiu com um feriado. Assim, na primeira semana, a fim de suprir a carga-horária da atividade assíncrona da disciplina, foi enviado como atividade de casa um questionário com o objetivo de conhecer o perfil dos alunos. Neste, foram inseridas as perguntas de número 1 a 10 do Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso (Apêndice G) direcionado aos alunos e mais duas perguntas, uma incluída pela pesquisadora, o número de telefone, e outra pelos professores: “Conte um pouco sobre você: qual é a sua história, gostos, sonhos...”. Cabe salientar que as perguntas que compunham à princípio o questionário de avaliação do curso, que seria aplicado no final dele, puderam ser usadas neste primeiro momento por se tratarem de questionamentos com o objetivo de estabelecer o perfil dos alunos no contexto de atuação da pesquisa. Portanto, o questionário referente ao apêndice G foi dividido em duas partes, sendo aplicado por meio de duas atividades assíncronas distintas. As perguntas de 1 a 10 no início do curso e o restante das perguntas, de 11 a 22, relacionadas à avaliação do curso, no final deste, se configurando como a última atividade assíncrona do PassosPlay.

Essa primeira atividade, que foi respondida por meio de um formulário criado no *Google*, teve seu link de acesso disponibilizado para os alunos no *Moodle* e considerando o seu principal objetivo, foi denominada de “Quem é você?”. Assim como esta primeira atividade, todas as outras, sejam em momentos síncronos ou assíncronos, foram nomeadas buscando sempre atribuir nomenclaturas que trouxessem ludicidade ao curso.

Nesse contexto, destaca-se ainda que nas postagens das atividades assíncronas, o texto a ser inserido no *Moodle* era construído em comum acordo entre os professores da disciplina e a pesquisadora, buscando assim equilibrar as características do PassosPlay com o padrão utilizado na plataforma pelos alunos em outras disciplinas.

Assim, neste primeiro texto, foi explicado aos alunos, de forma bem descontraída, que as aulas iniciais seriam usadas para a aplicação de uma pesquisa de mestrado e que eles estariam assim participando do curso PassosPlay ao realizarem as atividades e participarem das primeiras aulas da disciplina. Também foi explicado sobre a gamificação, pois com essa primeira atividade ela foi iniciada, com cada aluno indicando no seu questionário um *nickname*, ou apelido, que seria usado para identificá-lo no “jogo” até o final do curso PassosPlay. Além disso, quem respondeu ao questionário ganhou 5 (cinco) passos, dando início ao preenchimento do tabuleiro. O *nickname* também foi utilizado para relacionar o tabuleiro a cada aluno no site de controle da gamificação, assim, em momento algum constava no site o nome do aluno, mas apenas o apelido escolhido por cada um deles.

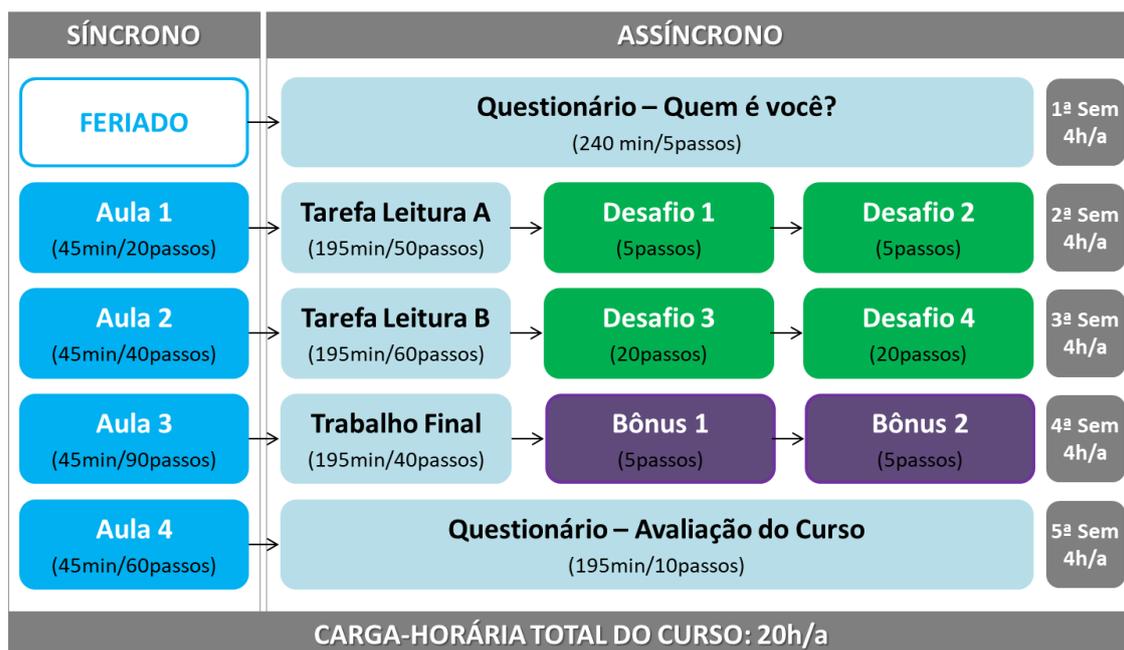
Ressalta-se que as explicações acima explicitadas foram reforçadas em posterior momento síncrono e que, após esta ação, o *link* para o aceite ou recusa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice B), ou, caso o aluno tivesse idade inferior a 18 anos, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (Apêndice C) em conjunto com o aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice D) pelo pai ou responsável, foi disponibilizado pelos professores no grupo de *WhatsApp* da turma, pois os alunos das duas turmas estavam concentrados em um mesmo grupo.

Acrescenta-se ainda a informação de que a opção por esse canal de comunicação se deu por indicação dos professores participantes da pesquisa, que o consideram como o meio de maior comunicação entre eles e os alunos da disciplina, sendo o canal de maior facilidade no contexto remoto. O *link* para o TALE e TCLE, que foram criados por meio de formulário no *Google*, não foi disponibilizado no *Moodle*, pois não se tratava de uma atividade do curso e, conseqüentemente, uma atividade da disciplina.

Cabe mencionar que a decisão por enviar os Termos de Assentimento e Consentimento após a primeira aula, se deu com o intuito de que os alunos entendessem melhor a pesquisa e vissem como seria a sua dinâmica na prática. Além disto, como as atividades do curso foram incorporadas à disciplina, os alunos necessariamente teriam que participar delas, mesmo os que não assentissem ou consentissem com o envolvimento direto na pesquisa, algo que influenciaria apenas no uso de suas respostas em relação à avaliação do curso, que seriam utilizadas na análise dos resultados.

Dando seqüência à aplicação, somente na semana seguinte, a segunda semana de aula, o curso foi iniciado em sua configuração planejada inicialmente, seguindo a dinâmica das metodologias ativas escolhidas para uso no curso: 1ª aula, atividades para casa, 2ª aula, atividades para casa, 3ª aula, atividade para casa. As atividades para casa após a primeira aula foram a Tarefa de Leitura A e os Desafios 1 e 2. Após a segunda aula, a Tarefa de Leitura B e os Desafios 3 e 4. Depois da terceira aula, o Trabalho Final e os Bônus 1 e 2. A Figura 16 sintetiza de forma gráfica a seqüência dos momentos e das atividades no decorrer de todo o curso.

Figura 16 – Linha do Tempo do PassosPlay



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Observando a Figura 16, percebe-se que há uma quarta aula seguida da atividade para casa denominada “Questionário – Avaliação do Curso”, diferenciando do planejamento inicial de um curso com três aulas. A necessidade de mais este momento síncrono foi sentida pelos professores e pela pesquisadora, ao perceberem durante o curso que era preciso mais este encontro para um fechamento que sintetizasse os conteúdos trabalhados por meio da conclusão do Trabalho Final. Assim, ele foi dividido em dois momentos: uma parte sendo realizada em casa, pensada de maneira individual e enviada pelo *Moodle* até um dia antes da aula seguinte – Aula 4; e a outra parte sendo executada em Equipe durante a referida aula, momento em que os alunos discutiram sobre as suas respostas individuais, chegando a uma única em nome da Equipe.

Cabe ressaltar que a configuração de enviar a resposta da atividade de casa antes do momento síncrono permeou a maior parte das atividades para a casa que compuseram a carga-horária da disciplina (Figura 16: quadrados azul claro): Questionário – Quem é você?; Tarefa de Leitura A; Tarefa de Leitura B; Trabalho Final. Essa dinâmica se deu em função da metodologia ativa denominada Ensino sob Medida (EsM), que usa as atividades executadas em casa como um aquecimento para os temas que serão tratados na próxima aula e também como uma forma de descobrir as possíveis dúvidas e entendimentos equivocados em relação ao que foi trabalhado (NOVAK, 2011). Ainda, para que outro de seus objetivos, preparar uma aula sob medida, fosse realizado, fez-se necessário que tais atividades sempre fossem entregues antes da aula seguinte.

Ainda em relação às atividades para casa, percebe-se que, diferentemente dos quadrados em azul na Figura 16, os Desafios (Figura 16: quadrados verdes) e os Bônus (Figura 16: quadrados roxos) não apresentam tempo de duração atribuído, somente a quantidade de passos que cada um gerava. Tal fato se deu em razão de que eles não foram considerados na carga-horária semanal obrigatória da disciplina, de 4h/a. Essas atividades extraclasse, que não valiam pontos na composição da média da disciplina, reforçavam os conteúdos apresentados em aula e, no âmbito da pesquisa, tinham também o objetivo de avaliar o uso da gamificação, pois, apesar de não agregar pontos na média da disciplina, ocasionavam a oportunidade de cada aluno/jogador participar da premiação final no término do curso. Logo, com essas atividades buscou-se encontrar subsídios para averiguar a motivação e engajamento dos alunos.

Acrescenta-se a esse assunto, que as atividades realizadas em casa, ainda que valessem pontos para a média final da disciplina, foram corrigidas considerando o processo usado pelo estudante para a resolução das atividades e não somente o resultado final, umas das prerrogativas do Ensino sob Medida (NOVAK, 2011). Logo, independente de erros e acertos, ao executar a atividade o aluno ganhava os respectivos pontos e passos. Nessa temática, cabe informar que a quantidade de passos para cada atividade foi definida pela pesquisadora e que quando uma determinada atividade valia pontos na formação da média final, a definição do valor ficava a cargo dos professores. Portanto, de acordo com os objetivos dos professores e da pesquisadora, uma atividade poderia acarretar ao mesmo tempo passos e pontos, ou apenas passos, ou apenas pontos.

Por fim, ainda em relação às atividades para casa, reforça-se que todas, independente de compor ou não a carga-horária da disciplina, valer ou não pontos na média, foram disponíveis para os alunos por meio do *Moodle*. Na plataforma, os alunos encontravam ou a atividade em formato pdf ou o link para quando confeccionadas por meio de formulário do *Google*. Junto à atividade ou *link*, era colocado um texto explicativo acerca de como as atividades deveriam ser executadas e enviadas, quantos pontos ou passos valiam e o prazo final para entrega.

O Quadro 2 exibe uma visão mais completa da estrutura norteadora do curso, pois acrescenta mais informações às apresentadas na Figura 13 – Metodologias Ativas no Contexto dos 3MP –, exibindo a distribuição das atividades que compuseram os momentos síncronos e assíncronos, no contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

Quadro 2 – Atividades do curso PassosPlay

Momento Pedagógico	Metodologias	Local	Nome da Atividade	Objetivos das Atividades
<p>Problematização Inicial</p> <p>Apresentar um tema problematizador abordando a realidade dos educandos</p> <p>↓</p> <p>Motivar os alunos e desvendar os conhecimentos prévios a respeito do tema.</p>	<p>- Aprendizagem baseada em jogos</p> <p>- Ensino sob Medida (EsM)</p> <p>- Computação desplugada</p>	Aula 1	<p>- Quebra-gelo</p> <p>- Passo a Passo</p> <p>- O que sou eu?</p>	Trabalhar os pilares do PC, relacionando-os com situações ou problemas cotidianos, mostrando que muitas vezes os utilizamos sem perceber. Introduzi-los de forma prática, sendo explicados após o desenvolvimento das atividades, sem a preocupação de que os alunos já os considerem enquanto conceitos, pois o intuito é que compreendam a dinâmica de cada um e os identifiquem nas situações do dia a dia, percebendo ainda os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema.
		Tarefa de Leitura A	<p>- Mapa da Turma da Mônica</p> <p>- Cupcakes</p> <p>- Me ajuda aí?!</p>	Continuar trabalhando os pilares do PC, pois, apesar de não serem abordados de forma direta, ao realizar as atividades propostas, o aluno precisará utilizá-los. Começar a trabalhar com repetição de forma suave e lúdica, fazendo com que o aluno perceba a necessidade de utilizar dinâmicas que ajudem a diminuir a quantidade de comandos em um algoritmo, assunto que será retomado e aprofundado na Aula 2. Gerar meios para que o professor possa perceber dúvidas dos alunos a respeito dos temas tratados, possibilitando adaptar o planejamento do próximo encontro, a fim de saná-las.
		Desafio 1	- Jogo sem Instruções	Trabalhar os 4 pilares do Pensamento Computacional, reforçando o que foi visto na primeira aula. A ideia de ambos os desafios é retomar o conteúdo de forma atrativa, lúdica e diferente.
		Desafio 2	- Você ensina	
		Aula 2	<p>- Descubra a Frase</p> <p>- Quadro de Blocos</p>	Introduzir a linguagem computacional por blocos reforçando as habilidades relacionadas ao PC, principalmente o pilar do algoritmo, trabalhando a concepção de repetição inerente a ele, semelhante a como foi introduzido o tema na TL A. Logo, a abordagem da repetição deve continuar de forma lúdica e suave, de maneira que o aluno perceba a dinâmica e a utilidade do seu uso.
<p>Organização do Conhecimento</p> <p>Introduzir os conceitos oriundos da necessidade demandada anteriormente.</p> <p>↓</p> <p>Desenvolver uma aprendizagem com significância e funcionalidade.</p>	<p>- EsM combinado com IpC</p> <p>- Computação desplugada</p>	Tarefa de Leitura B	<p>- O que estou fazendo?</p> <p>- Dia a dia</p> <p>- Me ajuda aí?!</p>	Abordar os pilares do PC de forma conceitual, relacionando as nomenclaturas às situações em que foram utilizados nas atividades realizadas, a fim de que o aluno perceba que os tem usado desde o início do curso. Trabalhar a dinâmica de repetição de forma mais assertiva, apresentando-a como uma estrutura de repetição. Apresentar alguns operadores aritméticos, relacionais e lógicos e uma estrutura de decisão, iniciando o uso com exercícios simples. Gerar meios para que o professor perceba dúvidas e equívocos a respeito dos temas abordados, possibilitando adaptar o planejamento da próxima aula.
		Aula 3	- Quem sou eu?	Utilizando o EsM combinado com IpC, retomar o 4 pilares do Pensamento Computacional, porém trabalhando de forma mais assertiva a parte conceitual, reforçando o explanado na TL B. Usar exemplos do uso dos 4 pilares retirados das respostas enviadas pelos alunos para a atividade “Dia a Dia” da TL B.
		Desafio 3	- Labirinto	Reforçar o que está sendo abordado na TL B, a fim de que o aluno possa aplicar o conhecimento nela explanado em situações diversas.
Desafio 4	- O DJ é você!			
<p>Aplicação do Conhecimento</p> <p>Utilizar o conhecimento sistematizado em situações distintas.</p> <p>↓</p> <p>Suscitar visão crítica e aplicabilidade ampla do que foi aprendido.</p>	<p>- Aprendizagem baseada em Jogos</p> <p>- EsM combinado com Aprendizagem baseada em equipes</p> <p>- Computação desplugada</p> <p>- Scratch</p>	Bônus 1	<p>- Sistema de Aprovação</p> <p>- Restrições em um Parque</p>	Propor atividades em equipes, apresentando exercícios com grau de dificuldade crescente e maior do que as já realizadas na Tarefa de Leitura B, possibilitando ao aluno praticar e ao professor perceber se ele é capaz de utilizar o conhecimento adquirido em situações diversas e se apresenta alguma dúvida.
		Bônus 2	- Noite de Jogo	
		Trabalho Final	- O Presente	Propor uma atividade na qual o aluno tenha que utilizar, para a sua execução, as habilidades relacionadas ao PC e grande parte dos conceitos de algoritmos ensinados no decorrer do curso, dando ainda continuidade ao grau de dificuldade das atividades anteriores, realizadas em equipe, e proporcionado mais uma oportunidade para que apliquem os conhecimentos aprendidos.
Aula 4	Retomar o que foi visto anteriormente apresentando um breve resumo de todo o conteúdo trabalhado no curso, preparando as equipes para concluir o Trabalho Final, realizando, caso necessário, ajustes na resposta enviada para o professor antes da aula.			

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Quanto ao uso da Computação desplugada, que se configura em atividades sem o uso de recursos tecnológicos, é importante destacar que foram feitas adaptações a fim de ser possível a aplicação de acordo com o público e, principalmente, no contexto de um curso on-line. Assim, muitas atividades foram adaptadas para serem enviadas aos alunos por meio de um arquivo digital.

Nesse contexto, conforme ilustrado na Figura 17, algumas atividades da aula e algumas atividades de casa obrigatórias (Figura 15: Questionário – Quem é você?, Tarefa de Leitura A, Tarefa de Leitura B e Trabalho Final), destinavam-se ao preenchimento das casas brancas quadradas; já os Desafios, tinham por destino o preenchimento das casas verdes quadradas e o círculo vermelho, que formavam o IF no tabuleiro.

Na Figura 17, percebem-se ainda dois elementos gráficos destinados ao Bônus 1 e ao Bônus 2 e um coração vermelho com a inscrição TMJ. Os Bônus foram pensados como uma estratégia coringa para uma possível necessidade de mudança no planejamento, e assim eles foram implementados no decorrer do curso, sendo usados para reforçar um determinado conteúdo e também para possibilitar passos extras aos alunos/jogadores, ocasionando uma mudança no preenchimento do tabuleiro e assim animando quem estava atrás no caminho a ser percorrido. Já o coração, foi introduzido no tabuleiro a fim de representar uma colaboração entre os alunos durante a gamificação. Ao fazer a atividade que este representava (Figura 16: Questionário – Avaliação do Curso), o aluno não ganhou passos, mas sim indicou alguém da sua equipe para ganhar os passos extras advindos da atividade.

Em relação ao assunto equipe, como parte da metodologia Aprendizagem baseada em equipes, foram formadas na terceira aula e organizadas pela pesquisadora de forma heterogênea, buscando mesclar os alunos de acordo com os seus desempenhos nas atividades. É importante ressaltar que, embora a metodologia sugira equipes de 5 a 7 alunos, no curso, diante dos obstáculos tecnológicos, os alunos foram divididos em três equipes, com cerca de 16 alunos em cada uma delas. A opção por três equipes se deu pelo fato de que estas, além de trabalharem “juntas” em duas atividades para casa (Bônus 1 e Bônus 2), na última aula – Aula 4, foram separadas para que discutirem a resposta definitiva do Trabalho Final. Assim, diante do quantitativo de três ministrantes no curso (os dois professores da disciplina e a pesquisadora), apenas três salas simultâneas poderiam ser gerenciadas, considerando a plataforma adotada durante o curso, o *Google Meet*.

Retomando o tabuleiro, Figura 17, cabe salientar que ao longo do caminho dos quadrados brancos encontram-se algumas imagens na sequência: uma árvore, uma bola de basquete, um computador, um hambúrguer e duas máscaras teatrais. O objetivo de cada figura foi representar um local marcante no *campus*, respectivamente: uma árvore famosa que existe desde a implantação do instituto, a quadra, a Tecnoteca³⁰, o refeitório e o cineteatro. Durante o curso, os alunos que

³⁰ Uma sala de aula interativa e com visual futurístico, que oferece acesso a recursos didáticos diferenciados por meio de equipamentos como *tablets*, *smartphones*, lousa digital, mesa digitalizadora, TV 3D e sensor de movimento.

alcançaram primeiro a quantidade de passos necessária para chegar a cada um desses locais, foi habilitado para ganhar algum brinde ou participar de sorteio de prêmios.

Continuando neste viés, ao final do curso, e conseqüente finalização do caminho a ser percorrido por meio do ganho de passos, a premiação final ocorreu entre os alunos/jogadores que completaram o tabuleiro conforme a Figura 17, ou seja, alunos que tinham os tabuleiros com todos os seus campos preenchidos, com exceção dos Bônus 1 e 2 e do Coração, que foram atividades opcionais no contexto da premiação.

Ainda no âmbito da execução do curso, cabe acrescentar que foi ministrado de forma conjunta pela pesquisadora, que possui formação acadêmica na área da Computação e é egressa de disciplinas responsáveis pelo ensino de algoritmos, e pelos dois docentes do *Campus* Itaperuna que ministram atualmente a disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, possuindo assim envolvimento direto com o problema de pesquisa. Logo, a pesquisadora e os referidos professores estiveram a todo instante envolvidos em uma relação participativa de cooperação (TRIPP, 2005).

Neste viés, visando executar o planejamento conforme apresentado no Quadro 2, às quartas-feiras, a professora da disciplina responsável pelo *Moodle* extraía as atividades postadas pelos alunos e enviava para a pesquisadora, que em face das respostas, fazia os ajustes necessários para próxima aula. Na quinta-feira de manhã, a pesquisadora se reunia com os dois professores da disciplina e apresentava os slides preparados para a aula que ocorreria às 14h do mesmo dia. Nesta reunião, decidia-se a dinâmica de apresentação dos slides, quem estaria responsável por abordar cada assunto e também, quando necessário, mudanças eram realizadas, a fim de apresentar aos alunos um material o mais completo possível e que fosse capaz de sanar as dúvidas percebidas por meio da análise das atividades realizadas em casa.

Entende-se que essa tratativa entre pesquisadora e professores entra como parte da pesquisa-ação que, segundo Thiollent (1986, p. 14), “é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

3.3. Avaliação do PassosPlay

Após a experimentação do curso, com base nas técnicas apontadas por Gil (2002) para a coleta de dados na pesquisa-ação, foi realizada a aplicação do Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso para os professores da disciplina (Apêndice G), haja vista que o questionário de

avaliação do curso para os alunos se desmembrou entre a primeira e a última atividade assíncrona do curso, conforme explicado anteriormente neste capítulo.

Em relação ao Questionário de Avaliação do Curso para os alunos, cabe acrescentar que, ao disponibilizá-lo como a última atividade de casa do curso, foram obtidas 25 respostas, ou seja, 25 alunos explanaram a sua opinião a respeito do PassosPlay. Porém, ao confrontar os alunos que haviam respondido o questionário com os alunos que haviam assentido ou consentido em participar da pesquisa, chegou-se a um quantitativo de 12 questionários válidos no âmbito da análise dos dados, sendo os respectivos alunos identificados na pesquisa pelos códigos de A1 a A12.

Ainda nesse contexto, cabe ressaltar que ambos os questionários – para alunos e para professores – tiveram o objetivo de buscar dados, por meio de perguntas abertas e fechadas, que possibilitassem identificar se o curso foi capaz de motivar os alunos, engajá-los e promover habilidades relacionadas ao PC, contribuindo de alguma forma para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, pois, como afirma Gil (2008, p. 121), “um questionário consiste basicamente em traduzir objetivos da pesquisa em questões específicas”. Acrescenta-se ainda que o autor também aponta, dentre as técnicas para a coleta, a observação participante, algo que também foi utilizado, pois a pesquisadora e os professores que ministram a disciplina de algoritmos, estiveram diretamente envolvidos na ministração do curso, sendo possível observar os comportamentos e desempenhos apresentados pelos alunos no decorrer das aulas e atividades.

Realizada a coleta de dados, chegou-se então na etapa da pesquisa-ação que se refere à análise e interpretação dos dados. Segundo Gil (2002), esta etapa pode ser executada de forma semelhante às pesquisas clássicas, ou seja, por meio da categorização, codificação, tabulação, análise estatística e generalização; ou através de discussões entre pesquisador, participantes e especialistas convidados que com base nos dados obtidos, interpretam assim os resultados. Logo, dada a abordagem qualitativa da presente pesquisa, a interpretação dos dados coletados foi feita com base nas respostas dos alunos e dos professores da disciplina aos questionários de avaliação do curso e nas observações anotadas ao longo das aulas e atividades.

Nesse sentido, cita-se Tripp (2005, p. 448), que ressalta que “na pesquisa-ação, a metodologia de pesquisa deve sempre ser subserviente à prática, de modo que não se decida deixar de tentar avaliar a mudança por não se dispor de uma boa medida ou dados básicos adequados”.

Destaca-se ainda que a interpretação dos dados referentes aos questionários de avaliação do curso, aplicados aos alunos do curso e aos professores da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, foi realizada, em sua maior parte, com base na análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), sendo este o método utilizado para categorizar a maioria das respostas apresentadas às perguntas abertas dos referidos instrumentos, por meio da técnica de análise temática.

A análise de conteúdos é um conjunto de técnicas de análise de comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. A intenção da análise de conteúdos é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência essa que recorre a indicadores (quantitativos ou não). (BARDIN, 2016, p. 44)

Composta por três fases, a análise de conteúdo se divide em: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados – inferência e interpretação (BARDIN, 2016). Segundo a autora, a primeira consiste na fase de organização, momento em que são escolhidos os documentos para a análise, formuladas as hipóteses e objetivos e elaborado os indicadores para fundamentação da interpretação final; na segunda fase, é feita a escolha das unidades de codificação; já a terceira e última fase é o momento em que o pesquisador analisa os resultados brutos, a fim de lhes conferir significado e validade por meio de operações estatísticas e testes de validação.

Terminadas as interpretações, a pesquisadora deu sequência realizando a análise e discussão dos resultados à luz dos referenciais teóricos apresentados na pesquisa. Portanto, foi analisado se as ferramentas e metodologias empregadas na promoção do PC foram satisfatórias e se os alunos envolvidos obtiveram o aprendizado e o envolvimento almejados. Como parte deste envolvimento, foi verificado se os discentes se sentiram mais motivados e se apresentaram engajamento diante das metodologias ativas escolhidas.

Como resultado do estudo, o curso ministrado foi diagramado para ser disponibilizado como um produto educacional, em forma de e-book, contendo todas as atividades realizadas, a fim de poder ser implementado por outros professores que enfrentem os mesmos problemas, ou mesmo que desejem difundir o conteúdo abordado com alunos de outras áreas, pois, segundo Tripp (2005, p. 449), o conhecimento adquirido na pesquisa-ação “destina-se, o mais das vezes, a ser compartilhado com outros na mesma organização ou profissão; e tende a ser disseminado por meio de rede e ensino e não de publicações como acontece com a pesquisa científica”.

Além disso, a análise dos resultados permitiu identificar falhas na proposta metodológica, ocasionando uma avaliação do produto educacional e possibilitando realizar alterações para a sua melhoria e também apontar novas ações a serem realizadas. Buscou-se assim aprimorar o curso ofertado com base nas limitações da pesquisa que foram identificadas por meio da análise dos dados e devidamente registradas. Para Tripp (2005, p. 450), uma das características

do relacionamento recíproco entre pesquisa e prática aprimorada é que não apenas se compreende a prática de modo a melhorá-la na pesquisa-ação, mas também se ganha uma melhor compreensão da prática rotineira por meio de sua melhora, de

modo que a melhora é o contexto, o meio e a finalidade principal da compreensão.

Ainda, considerando a pesquisa-ação como um dos tipos de investigação-ação, “um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela” (TRIPP, 2005, p. 445-446), entende-se que a cronologia utilizada na metodologia da pesquisa buscou implementar as quatro fases do ciclo básico da investigação-ação descritas pelo autor: planejar uma melhora da prática; agir para implantar a melhora planejada; monitorar e descrever os efeitos da ação; avaliar os resultados da ação. O autor explica ainda que a reflexão não se configura como uma fase distinta no ciclo, pois deve acontecer durante todo o processo. Algo que foi fortemente percebido e vivido ao longo da trajetória, durante as reuniões ocorridas entre os agentes ministradores do curso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Causas para o Problema

A questão de pesquisa, apresentada na introdução deste trabalho, se dividiu em duas indagações: por que a disciplina de algoritmos apresenta um alto índice de desmotivação, reprovação e evasão nos cursos ligados à área de Informática e como tentar resolver este problema?

Como resposta à primeira questão, na literatura pesquisada, encontramos algumas causas para um alto índice de reprovação e evasão nas disciplinas relacionadas ao ensino de algoritmos:

1. Modelo tradicional de ensino (BORGES, 2000 *apud* RAPKIEWICZ et al., 2006);
2. Falta de motivação dos alunos (BORGES, 2000 *apud* RAPKIEWICZ et al., 2006);
3. Dificuldade de abstração (AMORIM et al., 2016);
4. Falta de organização do pensamento para resolução de um algoritmo (OLIVEIRA; RODRIGUES; QUEIROGA, 2016);
5. Dificuldade na construção do raciocínio lógico (RAPKIEWICZ et al., 2006);
6. Dificuldade de compreensão dos conceitos mostrados em aula; (AMORIM et al., 2016);
7. Não entendimento dos enunciados (GIRAFFA; MÜLLER, 2017);
8. Exercícios dissociados de problemas “reais” (GIRAFFA; MÜLLER, 2017);
9. Deficiências em disciplinas fundamentais; (GIRAFFA; MÜLLER, 2017);
10. Pouca disponibilidade extraclasse para estudos (GIRAFFA; MÜLLER, 2017).

Ademais, a fim de substanciar a informação encontrada na literatura, de que o índice de reprovação na disciplina relacionada ao ensino de algoritmos é elevado, foi realizado em janeiro de 2020, junto ao Registro Acadêmico do IFF *Campus* Itaperuna, um levantamento a respeito do desempenho na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados que, conforme a Matriz Curricular do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) dos anos de 2013 – PPC I³¹ – e 2017 – PPC II³² –, é ofertada no 1º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática do IFF *Campus* Itaperuna, sendo a disciplina responsável pelo ensino de algoritmos.

A Tabela 1 apresenta os índices de reprovação, no período entre 2015 e 2018, das disciplinas profissionalizantes ofertadas no 1º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática, conforme os Projetos Pedagógicos do Curso acima mencionados.

³¹ Com início no 1º semestre de 2013, conforme arquivo fornecido pela Diretoria de Ensino e Aprendizagem do IFFluminense *Campus* Itaperuna.

³² Com início no 1º semestre de 2017, conforme a Resolução IFF N° 34/2017, de 01 de novembro de 2017.

Tabela 1 – Índice de Reprovação nas disciplinas profissionalizantes do 1º ano

Projeto Pedagógico de Curso	Ano	Algoritmo e Estrutura de Dados	Arquitetura e Manutenção de Computadores	Informática Básica	Sistemas Digitais	Banco de Dados	Sistemas Operacionais
PPC I (2013 a 2016)	2015	37,25%	36,17%	10,64%	14,58%	--	--
	2016	33,33%	8,89%	7,50%	5,00%	--	--
PPC II (2017 em diante)	2017	34,43%	--	7,41%	--	14,81%	16,67%
	2018	34,12%	--	17,07%	--	29,27%	16,87%

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Ressalta-se que são considerados aprovados os alunos que obtiveram o rendimento mínimo de 60% no componente curricular, sendo assim aprovados na disciplina. O cálculo do índice de reprovação foi feito desconsiderando os alunos que cancelaram a matrícula ou solicitaram transferência. Logo, a Tabela 1 apresenta o índice de reprovação considerando apenas os alunos aprovados e os alunos reprovados nas respectivas disciplinas.

Percebe-se, pelos dados apresentados na Tabela 1, que a disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados apresentou o maior índice de reprovação em comparação com as demais disciplinas profissionalizantes no mesmo ano, com um índice médio, entre 2015 e 2018, de 34,78%.

Ressalta-se que os dados acima explicitados, fruto da pesquisa bibliográfica e do levantamento junto ao Registro Acadêmico, foram apresentados aos professores por meio do Questionário de Coleta de Dados para Elaboração do Curso (Apêndice E), conforme mencionado na Metodologia.

Assim, ao confrontar os professores atuantes na pesquisa com a lista apresentada no início do capítulo, o Professor 1 (P1), frente a sua percepção na atuação na disciplina foco do estudo, acenou em concordância com os itens de número 2, 4, 5, 7 e 9; enquanto o Professor 2 (P2), apenas não assentiu com a causa de número 8. Ainda, quando solicitado que apontassem alguma outra causa não mencionada, o Professor 1 nada adicionou e o Professor 2 incluiu aos motivos dificuldades emocionais, pois acredita “que os alunos possuem dificuldades também relacionadas a questões emocionais, como ‘medo do novo’, ‘ansiedade’ e sentimentos relacionados à baixa estima em relação ao processo de aprendizagem”.

Ainda neste viés, nas pesquisas acima referenciadas, um outro problema identificado para a aprendizagem de programação diz respeito à dificuldade em se construir o Pensamento Computacional (AMARAL; MEDINA; TAROUÇO, 2016). Porém, considerada a sua importância

no contexto dos estudos, que identificou a sua relevância não só para alunos da área de informática, mas para alunos da EPT de uma forma geral, a abordagem quanto ao entendimento dos professores a respeito desta causa e da relação do Pensamento Computacional com o ensino de algoritmos foi feita por meio de duas perguntas específicas, que indagaram se eles consideravam o desenvolvimento do PC relevante para o aprendizado de algoritmos e para os alunos da EPT. Ao responder aos dois questionamentos, ambos os professores concordaram com a relevância do PC em ambos os contextos e apresentaram justificativas que serão analisadas posteriormente.

Logo, reafirmadas e definidas as possíveis causas para o problema, por meio da junção das informações buscadas na literatura e na coleta de dados, o curso PassosPlay foi estruturado e remodelado com o intuito de tentar combater os motivos encontrados e assim responder a segunda indagação da questão de pesquisa: “Como tentar resolver este problema?”. Portanto, a metodologia descrita no capítulo anterior teve como foco tentar alcançar os objetivos específicos definidos pela pesquisadora, a fim de alcançar o objetivo principal: propor e analisar uma proposta didático-pedagógica que possa contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, por meio de metodologias e ferramentas que auxiliem o desenvolvimento do PC.

Assim, o Quadro 3 sintetiza os objetivos específicos, relacionando-os às ações que foram executadas a fim de alcançá-los. Ou seja, relaciona as estratégias utilizadas para criar e aplicar a proposta didático-pedagógica mencionada no parágrafo anterior: um Curso Gamificado de Pensamento Computacional e Algoritmo Básico; ficando, ao final da pesquisa, disponibilizado como produto educacional, apresentando todas as atividades realizadas em um *e-book*.

Quadro 3 – Estratégias para combater as Causas da reprovação e da evasão

Causa para um alto índice de reprovação e evasão nas disciplinas relacionadas ao ensino de algoritmos	Objetivo determinado para combater a causa	Estratégia utilizada para alcançar o objetivo
- Exercícios dissociados de problemas “reais”. - Dificuldade de compreensão dos conceitos mostrados em aula.	Trabalhar o PC e o ensino de algoritmos de forma mais significativa.	Estruturar o curso com base nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), utilizando em cada momento uma metodologia ativa apropriada.
- Dificuldade de compreensão dos conceitos mostrados em aula.	Promover o trabalho colaborativo.	Realizar atividades em grupo e usar as metodologias ativas Instrução pelos Colegas (IpC) e Aprendizagem baseada em equipes.
- Dificuldades relacionadas a questões emocionais, como ‘medo do novo’, ‘ansiedade’ e sentimentos relacionados à baixa estima em relação ao processo de aprendizagem. (PROFESSOR 2).	Trabalhar o PC e o ensino de algoritmos de forma mais suave e atraente.	Usar tecnologias e metodologias que se assemelhem ao universo dos alunos: Aprendizagem baseada em jogos e gamificação.
- Dificuldade de abstração. - Falta de organização do pensamento para resolução de um algoritmo. - Dificuldade na construção do raciocínio lógico. - Dificuldade em se construir o PC.	Incentivar o desenvolvimento do PC trabalhando os seus quatro pilares (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo).	Usar Computação desplugada.

- Modelo tradicional de ensino.	Provocar um aluno mais ativo no seu processo de ensino e aprendizagem.	Usar metodologias ativas no Contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP).
- Falta de motivação dos alunos.	Promover fontes de motivação para os alunos.	Usar a Aprendizagem baseada em jogos e, principalmente, a gamificação.
- Não entendimento dos enunciados.	Buscar ofertar enunciados mais atrativos.	Utilizar uma linguagem mais lúdica e detalhada na explicação das atividades.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Confrontando o Quadro 3 com as causas apresentadas no início do capítulo, percebem-se que “deficiências em disciplinas fundamentais” e “pouca disponibilidade extraclasse para estudos” não constam no respectivo quadro, por se tratarem de problemas não passíveis de tratamento pela proposta didático-pedagógica elaborada.

Portanto, o Quadro 3 enumera todas as estratégias utilizadas a fim de tentar combater as causas explanadas neste trabalho para um alto índice de reprovação e evasão nas disciplinas relacionadas ao ensino de algoritmos, almejando, como resultado final, ofertar um curso que busca contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e, como consequência deste, tentar minimizar os índices de reprovação e evasão na disciplina relacionada ao ensino de algoritmos.

Por conseguinte, como o desenrolar das referidas estratégias impactou no processo de ensino e aprendizagem é o foco deste capítulo, com o intuito de averiguar a contribuição da metodologia utilizada na concretização dos objetivos elencados no Quadro 3. Logo, o que se segue é a análise e interpretação dos dados coletados frente à implementação do referido curso no contexto apresentado, ou seja, a análise da proposta didático-pedagógica da presente pesquisa.

4.2. Organização dos Dados Coletados

A análise e interpretação da proposta, conforme indicado na metodologia desta pesquisa, foi realizada, no âmbito da grande maioria das perguntas abertas, por meio da análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), buscando assim analisar os dados de forma imparcial e o menos subjetivo possível, a fim de agregar confiabilidade aos resultados apresentados.

Em consequência, considerando que a coleta de dados deve ser feita por instrumentos iguais destinados a sujeitos semelhantes (BARDIN, 2016), decidiu-se dividir a análise dos dados entre as classes dos sujeitos pesquisados: alunos e professores, haja vista que os formulários respondidos por cada um apresentavam perguntas coincidentes e perguntas distintas.

Assim, no âmbito dos alunos, dando início à primeira fase da análise de conteúdo, a fase de organização, o primeiro passo consistiu em estabelecer os instrumentos utilizados para a coleta de

dados, no início e no final do curso, como os documentos a serem analisados, a fim de descobrir se a promoção do Pensamento Computacional havia ocorrido de maneira satisfatória, e, principalmente, se as habilidades advindas deste modo de pensar foram capazes de contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos. Buscou-se ainda, perceber se a maneira como as atividades foram executadas contribuiu para a motivação e engajamento dos alunos, assim como deixá-los mais autônomos dentro do processo de ensino e aprendizagem.

Diante da divisão da análise por classes e das hipóteses e dos objetivos anteriormente explicitados, optou-se por agrupar os indicadores a serem analisados em subcapítulos, sendo eles: perfil dos alunos e dos professores; Pensamento Computacional; trabalho colaborativo; motivação; avaliação do curso; análise da proposta didático-pedagógica. Assim, para cada subcapítulo, conforme sintetizado no Quadro 4, foram determinadas as perguntas relacionadas no Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso destinado aos alunos (Apêndice F), definindo assim quais respostas seriam analisadas em cada um deles.

Cabe lembrar que, conforme já explicado na metodologia, o referido questionário foi dividido em duas partes e aplicado em momentos distintos. Por isso, no Quadro 4, a indicação de M1 e M2 antes da cada pergunta busca informar em que momento o questionamento foi feito ao aluno, sendo M1 a primeira atividade do curso e M2, a última.

Quadro 4 – Indicação do subcapítulo para as perguntas dos Questionários dos alunos

Subcapítulo	Perguntas do questionário de coleta de dados
Perfil dos alunos	M1- Idade M1- Formação Acadêmica M1- Você possui smartphone? Se sim, possui acesso a Internet Móvel (3G/4G)? M1- Você possui computador em casa? M1- Você possui Internet Banda Larga (rádio/cabo/fibra ótica) em casa? M1- Em relação ao uso da internet, marque as 6 (seis) plataformas ou atividades listadas abaixo que você mais utiliza ou pratica. M1- Você gosta de jogos? Se sim, de quais jogos você gosta?
Pensamento Computacional	M2- Depois de participar do curso PassosPlay, você consegue perceber os pilares do Pensamento Computacional (Decomposição, Reconhecimento de padrões, Abstração e Algoritmo) nas suas atividades em geral? M2- Você acredita que as habilidades do Pensamento Computacional, abordadas no curso, podem te ajudar nas atividades escolares? M2- Você se sente capaz de utilizar as habilidades abordadas no curso nas suas atividades escolares? M2- Você acredita que as habilidades do Pensamento Computacional, abordadas no curso, podem te ajudar na sua futura profissão?
Trabalho Colaborativo	M1- Você gosta de trabalhos em grupo? M2- Você acredita que o desenvolvimento das atividades, em colaboração com outros colegas (em grupo ou em equipe) e não de forma individual, ajuda no aprendizado? Se não, por que não?
Motivação	M1- De maneira geral, você se sente motivado para estudar? Se não, por que você não se sente motivado para estudar? M2- Você se sentiu motivado no decorrer do curso? Se sim, o que te motivou no decorrer do curso? Se não, o que te desmotivou no decorrer do curso?

Avaliação do Curso	M2- As atividades desenvolvidas no curso te ajudaram na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados? M2- O curso te deixou motivado a estudar mais sobre algoritmo/programação? M2- O que você achou da maneira como as atividades foram desenvolvidas no curso? M2- O que você destacaria de positivo no curso PassosPlay? M2- O que você destacaria de negativo no curso PassosPlay? M2- Qual a sua opinião sobre o curso PassosPlay?
---------------------------	---

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Aplicando a mesma metodologia utilizada para os alunos, porém no contexto dos professores, chega-se ao Quadro 5, definindo as respostas a serem analisadas considerando os mesmos subcapítulos estabelecidos para os alunos. Portanto, embora às vezes apresentem perguntas diferentes, os mesmos temas foram tratados em ambas as coletas de dados, das duas classes.

Quadro 5 – Indicação do subcapítulo para as perguntas dos Questionários dos professores

Subcapítulo	Perguntas do questionário de coleta de dados para a Elaboração do curso	Perguntas do questionário de coleta de dados para a Avaliação do Curso
Perfil dos professores	Tempo de atuação no IFFluminense Tempo de atuação na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados Formação Acadêmica: Ensino Superior, Pós-graduação, Mestrado e Doutorado Você já fez algum curso de capacitação em Metodologias Ativas? Você já utilizou alguma Metodologia Ativa na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados? Se sim, quais e por que não usa mais? Você faz uso de alguma metodologia ativa na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados? Se sim, quais Metodologias Ativas você utiliza e desde quando? Se não, quais práticas pedagógicas você utiliza na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados? Quais práticas pedagógicas você utiliza na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados?	
Pensamento Computacional	... Você considera o desenvolvimento do PC relevante para o aprendizado de algoritmos? (Sim/Não) Por quê? ... Você considera o desenvolvimento do PC relevante para os alunos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT)? (Sim/Não) Por quê?	Você percebeu, no decorrer das atividades, a utilização das habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional por parte dos alunos participantes do curso?
Trabalho Colaborativo		Você acredita que o desenvolvimento das atividades, em colaboração com outros colegas contribui para o aprendizado?
Motivação	Você percebe os alunos desmotivados na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados? Se sim, liste, no seu entender, possíveis causas para esta falta de motivação.	Você percebeu os alunos motivados no decorrer do curso? O que te conduziu a esta percepção em relação à motivação dos alunos?
Avaliação do Curso	Que ações ou atividades você sugere que sejam desenvolvidas no curso que será ofertado, como fruto da pesquisa, com o objetivo de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos?	Na sua opinião, as práticas propostas no curso ofertado conseguiram contribuir para a melhoria do desempenho dos alunos participantes? O que você achou da maneira como as atividades foram desenvolvidas no curso?

		<p>Você aplicaria as metodologias utilizadas no curso em sua sala de aula? Se sim, por que você aplicaria as metodologias utilizadas no curso em sua sala de aula? Se não, por que você não aplicaria as metodologias utilizadas no curso em sua sala de aula?</p> <p>O que você destacaria de positivo no curso?</p> <p>O que você destacaria de negativo no curso?</p> <p>Qual a sua opinião sobre o curso PassosPlay?</p>
--	--	--

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Continuando, organizados os documentos e estabelecidos os indicativos a serem considerados em cada tema proposto, iniciou-se então, para cada subcapítulo estabelecido, destacando a junção dos perfis dos alunos e dos professores em um único subcapítulo, a segunda e a terceira fases conforme Bardin (2016). Assim, foram feitas as escolhas das unidades de codificação, e, em seguida, a análise dos resultados brutos, a fim de lhes conferir significado e validade.

4.3. Perfil dos Alunos e dos Professores

As duas turmas que participaram do curso PassosPlay, por possuírem em sua matriz curricular a disciplina Algoritmo e Estrutura de Dados, no momento da aplicação da pesquisa, conforme informações constantes no Q-Acadêmico Web³³, possuíam 64 alunos matriculados.

Dentro deste quantitativo, o Quadro 6 apresenta o número de alunos que participaram em cada um dos momentos propostos pelo curso, seja ele síncrono ou assíncrono.

Quadro 6 – Dados relativos à participação dos alunos matriculados

Caraterização do momento	Nomenclatura do momento	Número de alunos participantes	Pontos válidos para a média na disciplina
SÍNCRONO	Aula 1	32	---
	Aula 2	41	---
	Aula 3	24	---
	Aula 4	37	---
ASSÍNCRONO	Quem é você?	40	0,5
	Tarefa Leitura A	36	0,5
	Tarefa Leitura B	31	1,0
	Trabalho Final	40	2,0
	Avaliação do Curso	25	1,0
	Desafio 1	18	---
	Desafio 2	18	---
	Desafio 3	15	---
	Desafio 4	12	---
Bônus 1	21	---	

³³ Sistema que contém informações relacionadas aos cursos e aos discentes.

	Bônus 2	21	---
--	---------	----	-----

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Com base no Quadro 6, observa-se que em um cenário de 64 alunos matriculados, houve uma média de 52% de participantes nas aulas. Enquanto nas atividades realizadas em casa, 54% dos alunos fizeram as que envolviam pontos válidos para a média da disciplina e 27% realizaram as que não impactavam na média final. Assim, temos uma média de 52% nos momentos síncronos e, pela média das duas porcentagens nos momentos assíncronos, chegamos ao número final de 41%.

Cabe destacar que o número de presentes na aula foi definido com base nos que assinaram a lista de presença. Esse destaque se deve ao fato de a pesquisadora ter observado que alguns alunos, por motivos desconhecidos, não assinaram, fato corroborado também pelos professores da disciplina.

Em relação ao perfil dos alunos, porém, apresentado no Quadro 7 e estabelecido com base na atividade “Quem é você?”, foram considerados apenas 12 alunos, número que representa os respondentes que, por meio do aceite no TALE ou TCLE, tiveram os dados coletados considerados para fins de análise.

Quadro 7 – Dados demográficos dos alunos participantes da pesquisa

Aluno	Idade	Formação Acadêmica	Possui smartphone	Possui internet móvel	Possui computador	Possui internet banda larga
A1	15	EF (Escola Pública)	Sim	Sim	Sim	Sim
A2	17	EM (Incompleto, em outra Instituição)	Sim	Não	Não	Sim
A3	15	EF (Escola Pública)	Sim	Sim	Sim	Sim
A4	15	EF (Escola Pública)	Sim	Sim	Não	Sim
A5	16	EF (Escola Pública)	Sim	Sim	Sim	Sim
A6	15	EF (Escola Pública e Particular)	Sim	Sim	Sim	Sim
A7	15	EF (Escola Pública)	Sim	Não	Sim	Sim
A8	16	EF (Escola Pública)	Sim	Sim	Não	Sim
A9	15	EF (Escola Pública)	Sim	Sim	Sim	Sim
A10	16	EF (Escola Pública)	Sim	Sim	Não	Sim
A11	15	EF (Escola Pública)	Sim	Sim	Sim	Sim
A12	15	EF (Escola Pública)	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Diante dos dados apresentados no Quadro 7, observa-se que, com exceção de um aluno, todos os outros apresentam 15 ou 16 anos, e que o aluno com 17, coincidentemente, é o único que possui o Ensino Médio (EM) incompleto, contrapondo com todos os outros que cursaram apenas o Ensino Fundamental (EF).

Ainda em relação ao Quadro 7, quanto ao aspecto tecnológico, todos possuem *smartphone* e acesso à internet, seja por banda larga ou internet móvel. Dos 12 alunos, 8 possuem computador,

contra 4 que, aparentemente, tem apenas o celular para a participação nas aulas e realização das atividades de casa.

Em relação ao uso da internet, foi solicitado que marcassem dentre as opções *Facebook*, *Instagram*, *Twitter*, *E-mail*, *Whatsapp*, *Telegram*, *Youtube*, *TikTok*, *Netflix*, Jogos, Leitura de notícias, Pesquisa escolar e Pesquisa pessoal, as 6 (seis) plataformas ou atividades que mais utilizam ou praticavam, podendo também indicar outras não listadas.

Com alguns alunos marcando mais de seis opções e outros marcando menos, na primeira colocação, com todos os 12 alunos indicando o uso, ficaram o *Instagram* e *Whatsapp*. Em seguida, o *Youtube* aparece com 10 marcações; Jogos com 9; *Netflix* com 7; Pesquisa escolar com 6; *Facebook* com 5; *E-mail*, *TikTok* e Pesquisa pessoal empatados com 4; Leitura de notícias e *Twitter* com 3 ambos; e com apenas uma indicação, o *Telegram*. Apenas 3 alunos indicaram plataformas não listadas, 1 indicou o *Wattpa* e 2 indicaram o *Discord*.

Cabe ressaltar que dos 12 alunos, apenas um disse não gostar de jogos e que destes, 75% indicaram como uma das atividades mais realizadas, de acordo com os dados do parágrafo anterior. Essa informação na fase de adequação do curso foi importante, no sentido de indicar que a opção pelas metodologias ativas Aprendizagem baseada em jogos e gamificação iriam ao encontro dos gostos e vivências dos alunos, estabelecendo assim uma adequação ao público, algo apontado por Sena et al. (2016) como uma necessidade para a aprendizagem ser efetiva.

Passando para o perfil dos 2 professores participantes, conforme apresentado no Quadro 8, o Professor 1 atua na disciplina de Algoritmos e Estrutura de Dados por quase todo o seu período de docência no IFFluminense, enquanto o outro, está ministrando a disciplina há pouco tempo, principalmente considerando o seu tempo de atuação na Instituição.

Quadro 8 – Dados demográficos dos professores participantes da pesquisa

Professor	Tempo de atuação no IFFluminense	Tempo de atuação na disciplina	Formação Acadêmica		
			Ensino Superior	Pós-graduação	Mestrado
P1	9 anos	8 anos	Tecnologia em Sistemas de Informação	Docência do Ensino Superior	---
P2	12 anos	2 anos	Ciência da Computação	MBA em Tecnologias de Banco de Dados	Engenharia de Produção

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Quanto à formação dos docentes, apenas um apresenta um curso com formação pedagógica nos níveis apresentados no Quadro 8 e ambos não possuem doutorado. Ainda nesse viés, e considerado que o curso fez uso de metodologias ativas, foi perguntado se já haviam feito algum curso de capacitação nesta área e os dois responderam que “não”. A resposta de ambos os docentes

também foi “não” quando questionados se já utilizaram ou utilizavam alguma metodologia ativa na disciplina em questão.

Continuando nessa vertente, ao serem perguntados sobre quais práticas pedagógicas utilizavam na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, obteve-se as seguintes respostas:

P1: “Aulas expositivas com exemplos práticos que refletem a realidade do mercado de trabalho”.

P2: “Exercícios práticos usando ferramentas de programação; listas de exercícios; disponibilização de apostilas e videoaulas; resolução de exercícios durante as aulas e quiz/jogos interativos para revisão de conteúdos”.

Em relação à resposta do Professor 2, vale ressaltar que, apesar da sua negativa para a pergunta “Você faz uso de alguma metodologia ativa na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados?”, percebe-se em sua resposta no parágrafo anterior a presença do uso de “quiz/jogos interativos para revisão de conteúdos”. Logo, o uso, talvez sem perceber, de uma metodologia ativa.

4.4. Pensamento Computacional

Apenas os professores foram questionados a respeito do Pensamento Computacional antes da execução do curso. A eles, foi perguntado sobre a importância deste modo de pensar para os alunos da EPT e, principalmente, no contexto da disciplina foco. Conforme já mencionado, ambos disseram concordar com a relevância do PC em resposta às perguntas no Quadro 9, onde também se encontram transcritas as respectivas justificativas para o “sim” dos docentes.

Quadro 9 – Respostas relacionadas ao Pensamento Computacional (Professores)

Professor	Você considera o desenvolvimento do PC relevante para o aprendizado de algoritmos? (Sim/Não) Por quê?	Você considera o desenvolvimento do PC relevante para os alunos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT)? (Sim/Não) Por quê?
P1	Sim. O entendimento do pensamento computacional a meu ver é a base para construção sólida de um bom algoritmo.	Sim. Sem dúvidas que o futuro que nos espera é fundamental que a maioria das pessoas deveriam ter noção do pensamento computacional.
P2	Sim. Acredito que saber interpretar problemas e planejar passos para resolvê-los, organizando o pensamento para isso, seja fundamental para o aprendizado de algoritmo. No entanto, nem sempre é uma tarefa trivial para os alunos.	Sim. Porque o Pensamento Computacional está presente em diversas atividades cotidianas e mais ainda na atualidade, onde somos cada vez mais dependentes da tecnologia para realizarmos diferentes atividades, especialmente diante de um mundo conectado digitalmente e com profissões que exigem adaptação dos profissionais ao mundo automatizado.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

No que tange a este assunto, cabe ressaltar um comentário do Professor 2 que, ao ser perguntado no final do curso se “aplicaria as metodologias utilizadas no curso em sua sala de aula”,

disse que gostou “muito de começar a disciplina de Algoritmo dando mais atenção e explorando melhor os Pilares do Pensamento Computacional.”

Decorrido o curso, a fim de verificar se o objetivo de promover o PC havia sido alcançado, foi perguntado aos professores se eles haviam percebido no decorrer das atividades, a utilização das habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional por parte dos alunos participantes do curso e ambos responderam que “sim”.

Continuando no contexto, a fim de descobrir se a promoção do Pensamento Computacional acarretou nos alunos a percepção deste no cotidiano e se eles acreditavam que as habilidades advindas deste modo de pensar seriam capazes de ajudá-los nas vertentes pessoal, acadêmica e profissional, foram feitas aos discentes as perguntas apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 – Respostas relacionadas ao Pensamento Computacional (Alunos)

Pergunta	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
Depois de participar do curso PassosPlay, você consegue perceber os pilares do Pensamento Computacional (Decomposição, Reconhecimento de padrões, Abstração e Algoritmo) nas suas atividades em geral?	Sim											
Você acredita que as habilidades do Pensamento Computacional, abordadas no curso, podem te ajudar nas atividades escolares?	Sim											
Você se sente capaz de utilizar as habilidades abordadas no curso nas suas atividades escolares?	Sim											
Você acredita que as habilidades do Pensamento Computacional, abordadas no curso, podem te ajudar na sua futura profissão?	Sim	---	Sim									

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Percebe-se, pelas respostas dos alunos apresentadas no Quadro 10, que, na concepção da maioria deles, o PC se apresenta como algo relevante para a vida como um todo e que se sentem capazes, após o curso, de utilizar as técnicas advindas do Pensamento Computacional. Relevância essa apontada também por Wing (2014) e Brackmann (2017).

Reforçando as respostas dos alunos, acrescenta-se a informação referente a uma atividade desenvolvida na Aula 3. No momento síncrono em questão, por meio da metodologia ativa Instrução pelos Colegas (IpC), utilizada para trabalhar os conceitos ligados ao Pensamento Computacional, foram feitas duas perguntas de múltipla escolha, com quatro alternativas cada, dentro da atividade “Quem sou eu?”. Nelas, os alunos tinham que identificar qual pilar do PC correspondia à situação descrita. Considerando os 12 alunos participantes da pesquisa, para a Questão A, o acerto foi de 83% e para a Questão B, 100%. Sendo as questões, respectivamente:

- Quando percebo pontos em comum em determinadas coisas, ou seja, encontro semelhanças, eu estou: abstraíndo, decompondo, reconhecendo padrões, criando um algoritmo.

- No contexto do Pensamento Computacional, o ato de selecionar o que é mais importante e deixar de lado as coisas irrelevantes é chamado de: decomposição, abstração, algoritmo, reconhecimento de padrões.

4.5. Trabalho Colaborativo

O questionamento a respeito do assunto se deu em dois momentos distintos para os alunos. No questionário respondido antes do curso, foi perguntado a cada um se gostava de trabalhos em grupo e como resposta, 2 alunos responderam que “não”, restando 10 alunos com uma resposta positiva. Já no segundo momento, no questionário de avaliação do curso, depois de ter participado de atividades em grupo e em equipe, foi perguntado se o aluno acreditava que o desenvolvimento das atividades, em colaboração com outros colegas (em grupo ou em equipe) e não de forma individual, ajudava no aprendizado, solicitando uma justificativa caso a resposta fosse não. O “sim” para o questionamento veio de 11 alunos, com apenas um indicando não acreditar na situação colocada. Como justificava, o referido aluno respondeu: “Creio que ao trabalhar em grupo a habilidade pessoal de cada um não é muito aprimorada tanto quanto em atividades solo” (A6).

Quanto ao comentário do Aluno 6, cabe retomar Zabala (1998) que, fazendo referência ao conceito da ZDP da teoria vygotskyana, destaca a importância das relações entre os alunos na construção de saberes no processo de ensino e aprendizagem.

Cabe ressaltar ainda, que o referido aluno, no primeiro momento, ficou entre os 10 alunos que responderam “sim” para gostar de trabalhar em grupo. Logo, ainda que não acredite que essa dinâmica contribua para o aprendizado, ele não desagrada da forma de interação. Quanto aos dois alunos que no primeiro momento disseram “não”, apesar de não gostarem, acreditam ser uma forma de ajudar no aprendizado, pois responderam “sim” para a pergunta em questão.

Considerando o tema em pauta, vale acrescentar que dois alunos – A4 e A5 – quando solicitados que apontassem um ponto positivo no curso, destacaram o trabalho em equipe. Eles, respectivamente, responderam: “aprender a trabalhar em equipe” (A4) e “as atividades descontraídas, o tabuleiro dos passos play e as dinâmicas em equipe” (A5).

Passando para o contexto dos professores, foi feita pergunta similar à direcionada para os alunos no final do curso, se acreditavam que o desenvolvimento de atividades em colaboração contribui para o aprendizado. Ao questionamento, ambos os docentes responderam positivamente.

Vale destacar ainda, que a colaboração também foi trabalhada no que tange a metodologia da Aprendizagem por jogos, pois na Aula 1, parte da atividade que envolvia um quiz teve a sua pontuação atrelada aos alunos divididos em grupo. Nela, os alunos pertencentes ao grupo dos três primeiros colocados ganharam os passos referentes à atividade. O objetivo era que, embora num contexto de competitividade, houvesse a torcida pelo outro. Além de, neste primeiro momento, evitar que os alunos que não ficaram nas primeiras colocações desanimassem. Quanto a isso, alguns alunos agradeceram em tempo real, pelo *chat* do *Google Meet*, aos alunos que, por ficarem bem colocados, deram passos para todo o grupo, exemplificando assim um sentimento de estar em comunidade que é retornado pela gamificação (TOLOMEI, 2017).

Esse mesmo espírito foi motivado com a atividade representada pelo coração no tabuleiro da gamificação. As iniciais dentro dele – TMJ – fazendo alusão a expressão “tamo junto”, foi em decorrência ao fato de que, realizando a atividade, o aluno escolheria um outro para doar os passos referentes a ela, fortalecendo assim alguém da sua equipe que estive precisando de passos.

Percebe-se então, que o incentivo ao trabalho colaborativo ocorreu em alguns momentos de forma concomitante a algumas práticas que buscavam trabalhar a motivação, o próximo tema.

4.6. Motivação

A busca por motivar os alunos se deu pelo uso de metodologias ativas: a Aprendizagem baseada em jogos e, em especial, a gamificação, utilizada com o intuito de promover um maior engajamento nas atividades, deixando os alunos mais participativos. Neste sentido, os Desafios foram implementados sem que fizessem parte da carga-horária do curso ou rendessem pontos para a média na disciplina. O aluno que os fizessem estaria, porém, como já explicado na metodologia, com possibilidades de participar da premiação final no término do curso.

Considerando os dados apresentados no Quadro 6 – Dados relativos à participação dos alunos matriculados –, que representam todos os alunos que participaram do curso, encontramos um percentual de participação para os Desafios 1, 2, 3 e 4 de 28%, 28%, 23% e 19%, respectivamente. Porém, esses números refletem um percentual em relação ao número de alunos matriculados.

Alterando o ponto de referência, usando em lugar do número de matriculados a média de alunos que participaram das aulas – 33,5 alunos, arredondado para 34, as porcentagens dos que fizeram os Desafios se modificam para: 53%, 53%, 44% e 35%, sendo a média destas porcentagens de 46% contra 54% de participantes nas atividades que geravam décimos na média da disciplina. Tem-se então uma diferença de apenas 8%, o que contribui para a percepção da efetividade da

gamificação como forma de engajamento nas atividades e promotora de motivação, considerando que os Desafios foram realizados por gerarem avanços no contexto da gamificação.

Cabe ressaltar que, dentro do universo dos 12 alunos participantes da pesquisa, as porcentagens de adesão aos Desafios se elevam mais ainda, chegando a: 75%, 75%, 75% e 58%; para, respectivamente, os Desafios 1, 2, 3 e 4.

Além dos números, buscou-se averiguar a motivação por meio de perguntas em dois momentos distintos, para ambas as classes envolvidas: alunos e professores. Aos primeiros, antes do curso, foi perguntado se de maneira geral, se sentiam motivados para estudar, e caso respondessem não, dissessem o porquê. Apenas um aluno dos 12 não respondeu “sim”, e também não respondeu “não”, mas colocou a seguinte explicação: “+/- na verdade eu tenho andado bem desanimada a estudar. Eu tenho dificuldade em aprender coisas vindo na ‘internet’ sem ser presencial. Isso me dificulta e me desanima pois eu me distraio muito fácil” (A12).

Já no segundo momento, como parte do questionário de avaliação do curso, foi perguntado aos alunos se eles haviam se sentido motivados no decorrer do curso e solicitado que apontassem o que os motivou, ou desmotivou, no caso do não como resposta. Todos os 12 alunos responderam que se sentiram motivados e parte das suas justificativas são apresentadas no Quadro 11.

Quadro 11 – Causas para a motivação durante o curso PassosPlay

Categoria	Unidade de Registro
Sujeitos do processo	[...] os professores que souberam nos instruir bem (A2) Os meus colegas (A3) O incentivo dos professores (A8) Os professores maravilhosos (A9) Os professores são demais [...] (A10) [...] animação dos professores e alunos (A12)
Próprio aluno	[...] minha força de vontade (A3) Sempre querer aprender coisas novas e também sempre querer melhorar como pessoa (A4)
Conteúdo	[...] entender o pensamento computacional (A1) [...] a matéria que realmente me chamou atenção (A2) [...] a programação parece ser difícil mas na verdade é sensacional e muito divertida (A10)
Método	O tabuleiro do passos play [...] (A5) [...] essa forma de ensino deixou bastante competitivo (A6) [...] nos proporcionar algo que fosse divertido e ao mesmo tempo nos introduzisse na matéria (A7) [...] foi o método usado [...] (A11) A competitividade dos meus colegas [...] (A12)

Fonte: Elaboração própria, 2021.

As categorias estabelecidas no Quadro 11 apontam os motivos para a motivação apresentados pelos 12 alunos participantes da pesquisa. Na categoria *Sujeitos do processo*, encontramos 5 alunos que indicaram como causa de sua motivação o desempenho dos professores no curso e 2 que apontaram os seus colegas de turma. Tal categoria reforça a importância do professor no processo de

ensino e aprendizagem, mesmo em um contexto no qual se busque colocar o aluno como centro do processo (LIBÂNEO, 1992).

Empatado com a indicação dos professores, encontra-se a categoria *Método*, também com 5 alunos. Uma categoria que encontra amparo em Garcia, Brod e Hinz (2018), pois estes apontam a necessidade do uso de métodos capazes de motivar os alunos no ensino e aprendizagem de algoritmos. Destaca-se que “a competitividade dos meus colegas” foi considerada nesta categoria diante do entendimento de que essa competitividade só foi possível diante do uso da Aprendizagem baseada em jogos e, principalmente, da gamificação.

Quanto ao engajamento, cabe destacar a fala do Aluno 5 que, quando questionado sobre o que achou da maneira como as atividades foram desenvolvidas no curso, respondeu que “foram desenvolvidas [...] de forma que a pessoa não ache a atividade chata e fique inspirada a fazer mais e mais atividades”. Quanto a isso, Tolomei (2017), ao falar da gamificação, aponta que esta instiga o aluno a participar de atividades que porventura não despertassem o mesmo sentimento ao serem inseridas fora do contexto das estratégias que compõem a referida metodologia.

Retomando as categorias, nas restantes encontram-se o *Conteúdo* abordado no curso, incluindo o Pensamento Computacional, algo que não fazia parte do plano de ensino da disciplina, e a motivação advinda do *Próprio aluno*, o que Zichermann e Cunningham (2011) classificam de motivação intrínseca, pois, a princípio, é inerente do aluno e não se baseou em influências externas.

Ainda no contexto da motivação intrínseca, destaca-se Busarello (2016), que vê a gamificação como um sistema que atua no engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca, e Zichermann e Cunningham (2011), que entendem que a gamificação deve buscar a união da referida motivação com recompensas extrínsecas.

Passando ao contexto dos professores, no primeiro momento, antes do curso acontecer, foi perguntado se o professor percebia os alunos desmotivados na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados. Ambos responderam que “sim” e o como causas apontaram: (P1) “Complexidade do raciocínio lógico que requer muita dedicação por parte do aluno” e (P2) “‘Medo’ de aprender o que é novo e diferente; Deficiências na interpretação de textos, o que dificulta a interpretação de problemas a serem resolvidos por algoritmos; Deficiências com matemática; Alguns alunos se sentem pouco motivados e não acreditam em suas capacidades; Desistência diante das primeiras dificuldades encontradas; Pouca dedicação ao tempo de estudos fora da sala de aula; Pouco interesse pela sala de aula” (P2).

Transcorrido o curso, a pergunta feita foi se haviam percebido os alunos motivados no decorrer do curso e o que os conduziu a esta percepção em relação à motivação dos alunos. O Professor 1 atribui à motivação percebida à “participação mais ativas nas aulas síncronas” e o

Professor 2, que também percebeu os alunos motivados, considerou a “interação dos estudantes durante os encontros síncronos e o engajamento provocado pela gamificação presente no curso”.

Antes de finalizar este subcapítulo, cabe destacar que comparando as resposta do Professor 1 e Professor 2 com as causas apresentadas no início do capítulo, percebe-se que “Deficiências na interpretação de textos”, “Deficiências com matemática” e “Pouca dedicação ao tempo de estudos fora da sala de aula” podem ser enquadradas nas causas “deficiências em disciplinas fundamentais” e “pouca disponibilidade extraclasse para estudos”, causas que, conforme já explicado, não são tratadas pela presente pesquisa.

4.7. Avaliação do Curso

Buscou-se avaliar o curso, principalmente, por meio de questionários, com base na opinião das duas classes envolvidas: alunos e professores. As respostas de ambos, além de contribuírem para avaliação do curso, ajudaram a identificar pontos de melhoria da proposta didático-pedagógica.

Para esse fim, foram feitas as oito perguntas apresentadas no Quadro 12, onde também se encontram as identificações de a quem cada pergunta foi direcionada.

Quadro 12 – Perguntas para a Avaliação do curso PassosPlay (Alunos e Professores)

	Pergunta	Alunos	Professores
1	As atividades desenvolvidas no curso te ajudaram na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados?	X	
2	Na sua opinião, as práticas propostas no curso ofertado conseguiram contribuir para a melhoria do desempenho dos alunos participantes?		X
3	O curso te deixou motivado a estudar mais sobre algoritmo/programação?	X	
4	O que você achou da maneira como as atividades foram desenvolvidas no curso?	X	X
5	Você aplicaria as metodologias utilizadas no curso em sua sala de aula? Se sim, por que você aplicaria as metodologias utilizadas no curso em sua sala de aula? Se não, por que você não aplicaria as metodologias utilizadas no curso em sua sala de aula?		X
6	O que você destacaria de positivo no curso PassosPlay?	X	X
7	O que você destacaria de negativo no curso PassosPlay?	X	X
8	Qual a sua opinião sobre o curso PassosPlay?	X	X

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Em relação aos questionamentos apresentados, é importante ressaltar que, apesar de tratar de motivação, a pergunta de número 3 foi incluída neste subcapítulo por ter como objetivo descobrir se houve motivação gerada diretamente pelo curso para um foco específico: programação; não abrindo brechas para outras possibilidades, como as apresentadas e analisadas no subcapítulo referente à motivação.

Em relação às respostas das perguntas de número 1, 2 e 3, que foram fechadas, todos responderam que “sim”. Logo, todos os 12 alunos concordam que as atividades desenvolvidas no curso ajudaram na disciplina e que o curso os motivou a estudarem mais sobre algoritmo/programação. Quanto aos professores, respondentes da pergunta de número 3, ambos entendem que as práticas propostas no curso ofertado conseguiram contribuir para a melhoria do desempenho dos alunos participantes.

No contexto das perguntas abertas, considerando o questionamento acerca do que acharam da maneira como as atividades foram desenvolvidas no curso – pergunta de número 4 no Quadro 12 –, foi realizado um agrupamento com base nas características atribuídas pelos respondentes às metodologias utilizadas, apresentado no Quadro 13.

Destaca-se que as palavras foram adequadas em relação ao gênero e à flexão de número, a fim de possibilitar a aglutinação dos termos.

Quadro 13 – Opinião sobre a maneira de desenvolvimento das atividades

Categoria	Unidade de Registro
Característica	Muito boa (A1) (A5) (A8)
	Bem explicado (A1) (A10)
	Prática (A2)
	Divertida (A2) (A4) (A10) (A12)
	Adorou (A3)
	Legal (A4) (A11)
	Descontraída (A5)
	Interessante (A6)
	Dinâmica (A7)
	A melhor possível (A9)
	Lúdica (P1)
	Criativa (P1)
	Bem elaboradas (P2)
	Linguagem simples (P2)

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Cabe ressaltar que o Professor 1, responsável pela atribuição das características “lúdica” e “criativa”, mencionou que a forma como foram apresentados os conteúdos “foi realmente diferencial no aprendizado por parte dos alunos”. Ainda no viés do aprendizado, o Aluno 7 disse que o “processo de aprendizagem foi bem mais divertido”.

Quanto à ludicidade, que tem a sua utilização nos métodos para o ensino e aprendizagem de algoritmos apoiada por Garcia, Brod e Hinz (2018), trata-se de uma característica não só da gamificação (BUSARELLO, 2016), mas também da Computação desplugada (SILVA; SOUZA; MORAIS, 2016).

Continuando no contexto das práticas pedagógicas, em resposta à pergunta de número 5, no Quadro 12, ambos os docentes afirmaram que aplicariam as metodologias utilizadas no curso em sua

sala de aula, justificando que o “envolvimento como foi aplicado os conteúdos faz com que os alunos não vejam a disciplina como algo monótono e sem sentido” (P1) e que percebeu “o engajamento proporcionado por elas em relação aos estudantes”. (P2).

Considerando os depoimentos do parágrafo anterior e a categoria *Método* no Quadro 11, percebe-se a influência da gamificação, considerada por Klock et al. (2014) e Tolomei (2017) como uma opção na promoção do engajamento e motivação durante o processo de ensino e aprendizagem.

Quando solicitados que apontassem algo de negativo no curso – pergunta 7 do Quadro 12 –, apenas dois alunos indicaram algo: “dura pouco messes” (A10) e “ser online” (A12). Quanto aos professores, em relação a mesma pergunta, o Professor 1 respondeu: “a complexidade da organização dos conteúdos no início” e o Professor 2: “Não destaco pontos negativos. Apenas acredito que o curso seria ainda melhor se os encontros síncronos tivessem uma duração de tempo um pouco maior para trabalharmos com mais tranquilidade as atividades síncronas com os estudantes”.

Quanto ao último apontamento, vale lembrar que, à princípio, os momentos síncronos teriam uma maior duração, porém, como já mencionado na metodologia, tiveram a carga-horária reduzida a fim de se adequarem ao tempo destinado para as aulas remotas no IFF *Campus* Itaperuna.

Em contrapartida à pergunta relacionada a um ponto negativo, foi solicitado o apontamento de ponto positivo no curso – pergunta 6 do Quadro 12. Chega-se assim, a categorização apresentada no Quadro 14, que transcreve parte das respostas dos alunos e professores ao questionamento.

Quadro 14 – Ponto positivo no curso PassosPlay

Categoria	Unidade de Registro
Sujeitos do processo	Os professores [...] (A3) [...] os professores (A9) [...] os professores (A10)
Resultado	A aprendizagem (A1) Aprendizado [...] (A10)
Método	A criatividade (A2) Aprender a trabalhar em equipe (A4) as atividades descontraídas, o tabuleiro dos passos play e as dinâmicas em equipe (A5) [...] competitividade na forma de jogos [...] os prêmios (A6) [...] dinâmica do curso (A7) A forma de ser explicado as atividades (A8) A forma que foi desenvolvida as atividades [...] (A9) [...] diversão, competição [...] (A10) O método de ensino (A11) A capacidade de atrair a atenção dos alunos (P1) [...] as metodologias aplicadas [...] (P2)

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Percebe-se pela análise das transcrições apresentadas no Quadro 14 que, quando apontadas mais de uma coisa positiva, ambas foram consideradas e direcionadas às suas respectivas categorias. O mesmo, porém, não pode ser feito com a fala do Aluno 12 que respondeu: “tudo???”.

Comparando o Quadro 14 com o Quadro 11 – Causas para a motivação durante o curso PassosPlay –, percebe-se a repetição das categorias *Sujeitos do processo* e *Método*, indicando que os principais motivos de motivação para os alunos coincidem com os pontos positivos do curso. Informação esta que atribui ainda mais força à importância da atuação dos professores no processo de ensino e aprendizagem e às metodologias escolhidas para trabalhar os conteúdos, sendo o último fator considerado por 9 alunos, ou 10, caso seja incluída a fala do Aluno 12, anteriormente descrita.

Assim, considerando a presença marcante das metodologias ativas na prática pedagógica adotada, percebe-se que os novos papéis assumidos por alunos e professores no contexto dessas metodologias (MORAN, 2017) encontram uma boa receptividade entre os alunos, assim como algumas características advindas dos métodos ativos escolhidos para a proposta: trabalho em equipe (MICHAELSEN; SWEET, 2011); recompensas (ALVES; MINHO; DINIZ, 2014); competição e diversão (TOLOMEI, 2017).

Acrescenta-se ainda que as falas dos dois docentes envolvidos na pesquisa unem-se as respostas dos alunos e a conclusão diante delas, pois ambos os professores fizeram apontamentos que se encaixam na categoria *Método*. Ademais, cabe destacar que a importância do professor pode ser percebida também na resposta do Professor 2, que na mesma fala em que aponta “as metodologias” como ponto positivo, inclui “a organização dos materiais” e “a qualidade de todos os artefatos (apostilas, exercícios, site) produzidos”, quesitos que fazem parte da ação do professor no processo de ensino e aprendizagem, podendo assim, de forma indireta, ser considerados na categoria *Sujeitos do processo*.

Ainda neste viés, recorda-se Moran (2013), que destaca a relevância de materiais interessantes e estimulantes aliados ao dinamismo das atividades e às configurações das relações entre os sujeitos do processo.

Em relação à última pergunta do Quadro 12, a opinião sobre o curso PassosPlay, considerando as respostas apresentadas, optou-se por dividir a apresentação dos dados em dois quadros: o primeiro (Quadro 15), apresenta uma opinião direta ou um adjetivo atribuído ao curso pelo respondente; o segundo (Quadro 16), condensa as respostas mais descritivas, agrupando-as por meio de uma característica que a sintetize.

Quadro 15 – Opinião sobre o curso PassosPlay (Característica)

Categoria	Unidade de Registro
Característica	[...] demais [...] (A3) (A10) Legal (A4) Gostei bastante [...] (A6) Perfeito (A8) Muito bom [...] (A9) Incrível (A11) Adorei [...] (A12) [...] Excelente [...] (P2)

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Quadro 16 – Opinião sobre o curso PassosPlay (Depoimento)

Categoria	Unidade de Registro
Suporte	É um ótimo apoio a quem não entende do assunto. (A1) [...] acredito que os ensinamentos do curso vão me ajudar muito [...] (A5) Uma excelente ferramenta que pode auxiliar o docente de forma muito positiva. (P1) [...] Pretendo continuar aplicando os materiais e a metodologia do curso nas próximas turmas [...] (P2)
Leveza	[...] apreender a base de algo tão complicado como algoritmo de maneira simples e descontraída foi muito bom [...] (A5) [...] coisas assim deveriam ser introduzidas mais vezes na matéria, para tirar um pouco do peso que os alunos sentem [...] (A7)

Fonte: Elaboração própria, 2021.

A categoria *Suporte* engloba respostas onde pode inferir-se que os respondentes consideram o curso como uma ferramenta de apoio para o processo de ensino e aprendizagem, enquanto na categoria *Leveza*, são agrupadas as respostas que atribuem ao curso a prerrogativa de trazer simplicidade e descontração.

Diante das respostas apresentadas, percebe-se que elas estão em sintonia com as aqui já discutidas, referentes às perguntas 1 a 7 do Quadro 12 – Perguntas para a Avaliação do curso PassosPlay (Alunos e Professores) –, pois representam sentimentos de satisfação em relação ao curso oferecido e, mais uma vez, nenhuma opinião desfavorável.

4.8. Análise da Proposta didático-pedagógica

Os dados explanados nos subcapítulos “Perfil dos alunos e dos professores”, “Pensamento Computacional”, “Trabalho Colaborativo”, “Motivação” e “Avaliação do Curso” oferecem subsídios para a análise final da proposta didático-pedagógica fruto da presente pesquisa, pois permite analisar o exposto no Quadro 3 – Estratégias para combater as Causas da reprovação e da evasão –, a fim de verificar se as estratégias escolhidas foram eficazes no cumprimento dos objetivos estabelecidos.

Como parte dessa análise, perceber-se que, como uma alternativa ao modelo tradicional de ensino, o uso de metodologias ativas no contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), mostrou-se pertinente em tornar o aluno mais ativo dentro do processo de ensino e aprendizagem, conforme apontado por ambos os professores da disciplina, que afirmaram perceber os alunos motivados devido a uma participação mais ativa nas aulas.

Cabe ainda ressaltar dois pontos em relação ao contexto e os professores: o primeiro, que os dois professores dispõe de parâmetros para tal comparação, pois já haviam ministrado a disciplina objeto de estudo antes, até mesmo no contexto pandêmico; o segundo, que ambos são professores dos mesmos alunos em outra disciplina. Além disso, a boa participação nas aulas também foi percebida pela pesquisadora, pois tanto de forma audível, quanto pelo chat da plataforma utilizada para os momentos síncronos, os alunos comentavam o que estava sendo trabalhado e faziam perguntas e observações em relação a situações distintas das apresentadas, porém relacionadas ao conteúdo.

Ainda nesse viés, destaca-se que, como parte da dinâmica de uma das metodologias utilizadas, o EsM, algumas respostas que os alunos apresentavam nas atividades realizadas em casa eram trazidas para os momentos síncronos (NOVAK, 2011), sem a identificação do autor, e, por vezes, via-se o aluno se manifestando no *chat* como o responsável pela exemplificação. Mostrando, além da participação, um sentimento de pertencimento ao que estava sendo discutido.

Ainda em relação às metodologias escolhidas e inseridas em cada um dos três momentos, entende-se que contribuíram não só para um aluno mais ativo, mas também para trabalhar o conteúdo do curso de forma mais suave. Duas delas, a Aprendizagem baseada em jogos e a gamificação, conforme constatado por meio do perfil dos alunos participantes, trouxeram familiaridade com o dia a dia dos discentes, buscando suavizar o confronto com o novo, que é imposto pela disciplina, e também motivá-los com o uso de algo que lhes é atrativo.

Essa percepção também permeia os pensamentos dos professores da disciplina, pois ao serem perguntados na coleta de dados, que antecedeu a implementação do curso, que ações ou atividades sugeriam com o objetivo de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, responderam: “Atividades que talvez chamem a atenção dos alunos, algo como sugerido pela pesquisadora: jogos. A juventude dos tempos atuais é muito ativa em games, talvez seja um novo caminho a ser percorrido.” (P1) e “Atividades que estimulem o trabalho em equipe e que permitam engajar os estudantes para o aprendizado, como por exemplo, a gamificação.” (P2).

Continuando na vertente da gamificação, os números apresentados no subcapítulo “Motivação” do presente capítulo demonstraram um bom engajamento dos alunos até mesmo nas atividades que não acrescentavam pontos na média da disciplina, dando indícios de que a mecânica utilizada na gamificação funcionou. Além disto, no mesmo subcapítulo, com base nos motivos apresentados pelos próprios alunos para a motivação, percebe-se que as duas metodologias utilizadas

tiveram influência no sentimento em questão, sendo indicado o método utilizado como motivo da motivação por 5 de 12 alunos, exemplificando a ajuda das metodologias ativas na promoção da motivação e engajamento (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017), remetendo ao que Vianna et al. (2013) chamam de produtividade feliz.

Inclui-se ainda, que o empate da indicação do *Método* com a indicação dos professores como fonte de motivação, por meio da categoria *Sujeitos do processo* do Quadro 11, apresenta-se como um dado que vai ao encontro da importância do docente mesmo em um cenário no qual são usadas tecnologias digitais e metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem (MORAN, 2013), corroborando com o fato de que a primeira não substitui o professor e de que a segunda, ainda que coloque o aluno como o sujeito principal no processo de ensino e aprendizagem, necessita da participação do docente na construção do conhecimento de forma colaborativa.

Prosseguindo ainda neste viés, ambas as categorias – *Sujeitos do processo* e *Método* –, também são encontradas no Quadro 14 – Ponto positivo no curso PassosPlay, que versa sobre os pontos positivos do curso destacados pelos participantes. Percebe-se então, que a metodologia atrelada aos professores, quando capaz de motivar o público-alvo, é considerada como algo positivo por esse mesmo público.

Por fim, finalizando o contexto de uma abordagem de conteúdo de forma mais suave, cabe retomar duas falas enquadradas na categoria *Leveza* do Quadro 16 – Opinião sobre o curso PassosPlay (Depoimento): “apreender a base de algo tão complicado como algoritmo de maneira simples e descontraída foi muito bom” (A5) e “Acho que coisas assim deveriam ser introduzidas mais vezes na matéria, para tirar um pouco do peso que os alunos sentem” (A7).

Além de suavizar, o estabelecimento da combinação de metodologias ativas com os dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), também teve por finalidade trabalhar o conteúdo de forma mais significativa, destacando neste viés as metodologias Instrução pelos Colegas (IpC) e Ensino sob Medida (EsM), que foram utilizadas de forma combinada. Essa busca por trazer mais significado ao conteúdo almejava combater, ao mesmo tempo, problemas dissociados da realidade do aluno e dificuldade de compreensão dos conceitos.

Nesse sentido, faz-se importante mencionar um episódio que retrata a relevância do uso do Ensino sob Medida (EsM). Na atividade da Tarefa de Leitura A, em uma atividade incluída para que o aluno expusesse suas dúvidas e opiniões a respeito dos conteúdos e atividades, um dos alunos perguntou como as atividades desenvolvidas tinham ligação com o curso e a área de informática. De posse desta informação, o planejamento da aula seguinte foi alterado por meio da inclusão de um exemplo prático, utilizando a linguagem VisuAlg para executar o trecho de um código que realizasse exatamente o que havia sido trabalhado nas atividades realizadas de forma lúdica, usando a

Computação desplugada. Assim, a atividade possibilitou que a Tarefa de Leitura cumprisse um dos seus papéis: direcionar o planejamento da aula seguinte (NOVAK, 2011).

O episódio descrito anteriormente, reforça a importância do docente sempre estar aberto a alterações no planejamento, algo defendido por Zabala (1998) ao falar sobre o esquema de avaliação formativa proposto por ele. Logo, essa premissa produziu pequenas e constantes alterações do planejamento durante todo o curso, que se mostraram de suma importância para um aprendizado mais consistente.

Retornando ao contexto dos métodos escolhidos, quanto ao uso de metodologias em favor de conferir um conteúdo com mais significado, vale lembrar a fala do Professor 1, ao afirmar que o “envolvimento como foi aplicado os conteúdos faz com que os alunos não vejam a disciplina como algo monótono e sem sentido” (P1).

Ainda no contexto do uso da IpC e do EsM, ressalta-se que, o uso da primeira, foi também uma estratégia de combate à dificuldade de compreensão dos conceitos, pois trata-se de uma metodologia que tem como principal objetivo promover a aprendizagem de conceitos por meio da interação (ARAUJO; MAZUR, 2013). Assim, na tentativa de uma contribuição para a solução do referido problema, inspirada pela interação defendida por Vygotsky (2007), ao explicar o funcionamento da ZDP, optou-se não só pela IpC, mas também pelo uso da Aprendizagem baseada em equipes. Uma união que teve também o objetivo promover o trabalho colaborativo.

Nesse viés, no subcapítulo “Trabalho colaborativo”, são apresentadas 11 indicações de alunos que acreditam que trabalhar em grupo ou equipe ajuda no aprendizado, pergunta respondida ao final do curso, ou seja, após realizarem atividades utilizando essa dinâmica. O único aluno que afirmou não concordar, acredita que desta maneira a habilidade pessoal não é tão aprimorada quanto em uma atividade realizada sozinho. Destaca-se que, apesar de respeitar a opinião do aluno, e também considerar que cada pessoa possui características distintas e aprende de formas diferentes, diante dos dados apresentados e considerando a teoria sócio-histórica de Vygotsky, entendeu-se que o trabalho colaborativo realmente contribui para a aprendizagem, algo em que os professores da disciplina, considerando suas repostas, também acreditam.

Ao utilizar essas dinâmicas, buscou-se também trabalhar os conteúdos atitudinais (ZABALA, 1998), tão importantes para uma formação mais completa. Saber ouvir e entender que às vezes a própria opinião não será aceita é de suma importância não somente no ambiente acadêmico, mas em diversas situações no mercado de trabalho. Portando, esse aprendizado deve ser motivado por meio de situações onde conflitos possam surgir e assim serem trabalhados. Neste sentido, cabe retomar mais uma vez a resposta de um dos alunos, que ao destacar um ponto positivo do curso estabeleceu: “Aprender a trabalhar em equipe” (A4).

Percebe-se então, que a opção por uma metodologia ativa que trabalhasse em equipe e o desenvolvimento de atividades em grupo no decorrer de alguns momentos síncronos, mostrou-se como uma boa escolha, frente não só ao gosto pessoal dos envolvidos, mas ainda quanto às percepções de contribuição para o aprendizado pelos autores mencionados e pelo público-alvo.

Ainda no contexto do subcapítulo referente ao trabalho colaborativo, cabe ressaltar que, conforme lá explicado, a colaboração entre os alunos também foi introduzida no âmbito das metodologias que incentivam a competitividade, uma característica que por vezes causa receio no contexto educacional. Almejou-se com isso, incentivar nos alunos um trabalho coletivo e colaborativo, ainda que em face de um ambiente competitivo. Logo, no decorrer do curso, buscou-se estabelecer um equilíbrio das características das metodologias, a fim de unir o que cada uma pode agregar de bom ao processo de ensino e aprendizagem, inspirando-se em Araujo e Frigotto (2015).

O receio acima mencionado, além de não ter feito parte dos pensamentos da pesquisadora no decorrer da elaboração da proposta, foi confrontado mediante os comentários dos alunos nas aulas, favoráveis a competição, e por meio de partes de algumas respostas aferidas à pergunta em que se solicitou um ponto positivo do curso: “o tabuleiro dos passos play” (A5); “competitividade na forma de jogos” (A6); “competição” (A10).

Ainda em relação à elaboração da proposta didático-pedagógica, percebe-se, desde o título da pesquisa e permeando boa parte do texto, a presença do Pensamento Computacional. A ideia de trabalhar este conteúdo foi concebida com o intuito de combater algumas das causas apontadas para um alto índice de reprovação e evasão nas disciplinas relacionadas ao ensino de algoritmos. Causas essas que estão diretamente ligadas aos quatro pilares do Pensamento Computacional: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo. Ademais, conforme destacado no referencial teórico e referendado pelos professores participantes do estudo, além da sua importância para a disciplina em questão, o Pensamento Computacional se mostra relevante para diversas áreas da vida, sendo de grande valor para formação dos alunos da EPT e futuros profissionais.

Assim, ao final do curso, perguntas foram feitas aos alunos e aos professores em relação ao conteúdo, a fim de verificar se os alunos entenderam a relevância de tal conteúdo e também tentar perceber se houve, entre os alunos participantes, um aprendizado dos pilares do PC, pois a pesquisa não envolveu o uso de nenhuma ferramenta que buscasse mensurar o conhecimento adquirido.

As respostas dos alunos, apresentadas no subcapítulo “Pensamento Computacional”, demonstram a compreensão desse entendimento e indicam uma construção dos conceitos associados aos referidos pilares por parte deles.

Logo, considerando a falta de consenso acadêmico a respeito da avaliação do Pensamento Computacional (BRACKMANN, 2017), o contexto de avaliação qualitativa do PC descrito por Avila

et al. (2017) e a indicação de Valente (2016) da utilização de atividades que possibilitem observar o grau consciência dos alunos em relação ao PC, acredita-se que, a positividade nas respostas dos alunos, atrelada à percepção dos professores em relação ao uso das habilidades do PC por parte destes durante o curso, e ainda à porcentagem de acertos apresentada nas perguntas da Aula 3, conforme apresentado no respectivo subcapítulo, permitem inferir que foi alcançado um grau de aprendizado satisfatório em relação ao Pensamento Computacional e seus quatro pilares.

Ainda no que tange a esta vertente, acrescenta-se que o uso da Computação desplugada na promoção do Pensamento Computacional veio como um reforço à base estrutural do curso e às metodologias escolhidas, objetivando desenvolver atividades que fossem atrativas e proporcionassem ludicidade à linguagem utilizada nas explicações. Assim, além de buscar combater umas das causas descritas no Quadro 3 – Estratégias para combater as Causas da reprovação e da evasão, o não entendimento dos enunciados, a proposta utilizou-se desse recurso a fim de suscitar nos alunos o prazer de estudar, aprender enquanto se diverte, ou, vice-versa.

Frente a isso, apresenta-se a seguir uma junção das repostas ou comentários encontrados em perguntas distintas dos questionários. O Aluno 7, quando perguntado sobre o motivo de sua motivação, explanou sobre proporcionar algo que fosse divertido e ao mesmo tempo introduzisse na matéria. Nas características elencadas para a maneira de desenvolvimento das atividades no curso, encontramos, por exemplo: divertida, descontraída, lúdica, linguagem simples; algumas dessas, mencionadas também ao ser pedido que destacassem um ponto positivo no curso. E, por fim, o comentário dos Alunos 5 e 7, respectivamente, em relação ao que acharam do curso: “aprender a base de algo tão complicado como algoritmo de maneira simples e descontraída foi muito bom” e “coisas assim deveriam ser introduzidas mais vezes na matéria, para tirar um pouco do peso que os alunos sentem. Foi incrível aprender desse jeito.”

Um “jeito” diferente de aprender permeou o objetivo desta pesquisa, ao apresentar uma proposta didático-pedagógica que pudesse contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, por meio de metodologias e ferramentas que auxiliassem o desenvolvimento do Pensamento Computacional, a fim de buscar resolver algumas causas para os problemas da desmotivação, da reprovação e da evasão, enfrentados nas disciplinas relacionadas ao ensino de algoritmos.

Entende-se, então, diante da análise dos dados aqui explanados, que essa proposta foi bem recebida pelos professores e pelos alunos, haja vista as características relacionadas pelos participantes ao curso, presentes no Quadro 13 – Opinião sobre a maneira de desenvolvimento das atividades – e no Quadro 15 – Opinião sobre o curso PassosPlay (Característica); e as respostas positivas dos alunos às perguntas de número 1, 2 e 3 presentes no Quadro 12 – Perguntas para a

Avaliação do curso PassosPlay (Alunos e Professores), atribuindo às atividades executadas no curso a capacidade de ajudar na disciplina e também motivar a estudar mais sobre programação. Atividades essas que podem ser consideradas como um apoio de grande valia no processo de ensino e aprendizagem, não só para os alunos da disciplina foco do estudo, mas também para os discentes de outras áreas, pois o Pensamento Computacional, conforme já exposto no referencial teórico, é relevante em vários contextos. Relevância também percebida por meio de sua introdução na BNCC de 2018 (BARBOSA, 2019). Afinal, é importante que a escola também contribua para o desenvolvimento de habilidades nos alunos.

Logo, entende-se que as atividades que compuseram o curso e serão disponibilizadas por meio de um *e-book*, configurando-se no produto educacional desta pesquisa, podem ajudar a promover o Pensamento Computacional e o ensino de algoritmos, motivando e engajando os alunos, melhorando o desempenho destes, não só âmbito acadêmico, mas em seu dia a dia e na futura profissão. Apresentando-se como uma ferramenta de *suporte* para os professores, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem e facilitando o planejamento e a formação continuada, como forma de oferecer um diferencial no aprendizado dos alunos, trazendo *leveza* e descontração na apresentação dos conteúdos a que se propõe.

Quanto a isso, cita-se uma observação inserida pelo Professor 2 ao dizer a sua opinião sobre o curso PassosPlay:

Vale mencionar que participo de um projeto chamado Maleta de Ferramentas 4.0 que inclui o tema Pensamento Computacional. O projeto é voltado para estudantes dos oitavos e nonos anos da rede pública de ensino. Por gostar da experiência com os Passos Play, utilizei algumas dinâmicas e atividades do curso em encontros do projeto.

Logo, diante do apresentado, percebe-se que o PassosPlay, além de cumprir com os objetivos a que se propôs, apresenta-se como um curso viável de implementação tanto na forma extracurricular, quanto no dia a dia da sala de aula, como parte da disciplina objeto de estudo, algo corroborado pelos professores participantes, que afirmaram que aplicariam as metodologias do curso na aula, e também direcionado a alunos de outras áreas, desde que o objetivo seja trabalhar os conteúdos a que ele se propõe.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma proposta pedagógica deve ser constantemente refinada no que tange aos recursos e métodos utilizados, buscando sempre oferecer um material que atenda às necessidades do público-alvo da melhor maneira possível. Neste sentido, a aplicação da proposta didático-pedagógica presente nesta dissertação foi de suma importância, pois possibilitou detectar algumas melhorias necessárias para o seu aprimoramento.

Logo, o Produto Educacional fruto desta pesquisa sofreu pequenas mudanças. Nesse primeiro refinamento, optou-se por diminuir os conceitos referentes ao ensino de algoritmos, suprimento a estrutura de decisão utilizando “senão” e a estrutura de repetição com base em uma condição, e o momento síncrono teve sua carga-horária aumentada de 45 para 60 minutos. A mudança da carga-horária possibilitou que as atividades referentes ao Bônus 1 e 2, fossem, respectivamente, inseridas nas Aulas 3 e 4, conforme o planejamento inicial, sendo executadas no contexto do EsM combinado com IpC e Aprendizagem baseada em equipes.

Além disso, algumas atividades presentes nas Tarefas de Leitura tiveram as suas explicações alteradas, a fim de detalhar melhor e assim tentar impedir que as dúvidas recorrentes percebidas nas respostas dos alunos para as atividades de casa não venham a se repetir.

Ademais, considerando os apontamentos feitos no referencial teórico para a não utilização do *Scratch* – impossibilidade de uso em *smartphones* e demanda de estudo da ferramenta por parte do professor –, não há menção da referida linguagem no produto educacional. Tal decisão se deu em função de a aplicação ter corroborado as duas premissas acima e, por isso, optou-se por manter atividades mais simples de serem executadas pelo professor, muitas se baseando em jogos e dinâmicas, tornando o curso acessível para aplicação por professores das mais variadas áreas.

Ainda no viés do tempo de planejamento, cabe acrescentar que a sugestão de tabuleiro presente no produto educacional, para o acompanhamento da gamificação do curso, foi simplificada, almejando se configurar em uma ação que não requeira grande tempo por parte do professor na sua execução, para o *feedback* da realização das atividades por parte dos alunos.

Portanto, considerando os resultados apresentados com a implementação do curso em sua forma original e as melhorias realizadas e aqui descritas, conclui-se que o PassosPlay, um “Curso Gamificado de Pensamento Computacional e Algoritmo Básico”, disponibilizado por meio do produto educacional originado desta dissertação, se apresenta como um curso de nicho variado, podendo contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, voltado para alunos da área da Computação, mas sendo capaz também de ajudar na promoção do PC e da programação no âmbito dos alunos de diversas áreas, não exigindo do professor ministrante

conhecimentos profundos em relação à Computação e sendo possível de implementação no âmbito da disciplina ou como atividade extracurricular.

Assim, cumpriu-se o objetivo principal da pesquisa, pois a proposta didático-pedagógica que foi apresentada e analisada se mostrou capaz de contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, auxiliando os professores na promoção do Pensamento Computacional no âmbito dos seus quatro pilares: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo.

Além disso, a questão de pesquisa “por que a disciplina de algoritmos apresenta um alto índice de desmotivação, reprovação e evasão nos cursos ligados à área de Informática e como tentar resolver este problema?” foi respondida. Afinal, como resposta para a primeira parte da questão, com base na pesquisa bibliográfica e de campo, foram apontadas várias causas para um alto índice de reprovação e evasão nas disciplinas relacionadas ao ensino de algoritmos. E no que tange à segunda parte da indagação, a tentativa de resolução do problema, o curso PassosPlay mostrou-se capaz de auxiliar os professores na tentativa de estimular os estudantes a construir conhecimento contextualizado.

Ressalta-se, porém, que apesar de ter usado estratégias para combater a maior parte das causas detectadas para evasão e reprovação na disciplina objeto de estudo, como já referenciado ao longo do texto, a coleta de dados, tanto na literatura como junto aos professores da disciplina, detectou duas causas apontadas para os índices altos de reprovação na disciplina que não foram tratadas pela proposta apresentada pela presente pesquisa: “deficiências em disciplinas fundamentais” e “pouca disponibilidade extraclasse para estudos”.

Assim, a tratativa dessas causas se apresenta como uma sugestão de trabalho futuro em relação à questão de pesquisa aqui estabelecida. Além disso, tendo em vista que uma pesquisa é um processo inacabado e retomando a tratativa do refinamento, apontada no início deste capítulo, sugere-se, a princípio, como uma possível melhoria, o uso de uma gamificação na linha dos jogos do estilo RPG, apontados por muitos alunos ao serem questionados de quais jogos gostavam.

Por fim, cabe salientar que uma das hipóteses levantadas no início do estudo, se o curso seria capaz de contribuir para a diminuição dos índices de reprovação e evasão na disciplina relacionada ao ensino de algoritmos, diante da falta de dados adequados, não foi analisada. Considerou-se que a comparação de índices provenientes de um ensino na modalidade presencial com índices advindos do ensino remoto, devido ao contexto pandêmico que fez com que as aulas do público da pesquisa acontecessem exclusivamente de forma remota, poderiam indicar resultados imprecisos quanto ao impacto do curso no desempenho dos alunos. Logo, um estudo sobre o impacto do curso nos índices de reprovação e evasão na disciplina relacionada ao ensino de algoritmos daria continuidade aos estudos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE José. Armando. Pensamento Computacional nas Políticas e nas Práticas em Alguns Países. **Revista Observatório**, v. 5, n. 1, p. 202-242, jan-mar. 2019.

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria; et al. (Org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74-97.

AMARAL, Érico M. H.; MEDINA, Roseclea D.; TAROUÇO, Liane. M. R. Processo de Ensino e Aprendizagem de Algoritmos Integrando Ambientes Imersivos e o Paradigma de Blocos de Programação Visual. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, v. 5, n. 1, p. 20-29, 10 nov. 2016.

AMORIM, Myrna Cecília Martins dos Santos; *et al.* Aprendizagem e jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico. **Educação & Realidade**, v. 41, n. 1, p. 91-115, mar. 2016.

APOIO INFORMÁTICA. Apoio Informática. VisuAlg. apoioinformatica.inf.br, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.apoioinformatica.inf.br/produtos/visualg>>. Acesso em: 01 de set. 2020.

ARAÚJO, Ana Liz Souto Oliveira de; ANDRADE, Wilkerson L.; GUERREO, Dalton D. Serey. Um Mapeamento Sistemático sobre a Avaliação do Pensamento Computacional no Brasil. In: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016). **Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)**, p. 1147-1158, 2016.

ARAÚJO, Inês; CARVALHO, Ana Amélia. Gamificação no ensino: casos bem sucedidos. **Revista Observatório**. v. 4, n. 4, p. 246-283, jul-set. 2018.

ARAÚJO, Ives Solano; MAZUR, Eric. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362-384, 2013.

ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 52, n. 38, p. 61-80, mai./ago. 2015.

AVILA, Christiano; *et al.* Metodologias de Avaliação do Pensamento Computacional: uma revisão sistemática. In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). **Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017)**, p. 113-122, 2017.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 19 ago. 2013.

BARBOSA, Luciana Leal da Silva. A inserção do Pensamento Computacional na Base Nacional Comum Curricular: reflexões acerca das implicações para a formação inicial dos professores de matemática. In: VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019). **Anais do XXV Workshop de Informática na Escola (WIE 2019)**, p. 889-898, 2019.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BELL, Tim; WITTEN, Ian H.; FELLOWS, Mike. (2006). “Computer Science Unplugged – Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador”. Tradução de Luciano Porto Barreto, fev. 2011. Disponível em: <<https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>>. Acesso em: 05 de jun. 2020.

BOMBASAR, James Roberto; *et al.* Ferramentas para o Ensino-Aprendizagem do Pensamento Computacional: onde está Alan Turing? In: CBIE-LACLO 2015. **Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015)**, p. 81-90, 2015.

BRACKMANN, Christian Puhmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. (Versão final, 2018). Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em 02 de jan. 2020.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Graduação em Computação**. Parecer N° 136/2012. Conselho Nacional de Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11205-pces136-11-pdf&category_slug=julho-2012-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 03 de jun. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação - MEC. **Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008**. Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111741.htm>. Acesso em 26 de ago. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação - MEC. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm>. Acesso em 16 de set. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação - MEC. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Brasília: MEC, 2020. Disponível em: <>. Acesso em 17 de dez. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação - MEC. **Portaria nº 473, de 12 de maio de 2020**. Prorroga o prazo previsto no § 1º do art. 1º da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Brasília: MEC, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-473-de-12-de-maio-de-2020-256531507>>. Acesso em 17 de dez. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação - MEC. **Portaria nº 544, de 16 de junho de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - COVID-19, e revoga as Portarias MEC nº 343, de 17 de março de 2020, nº 345, de 19 de março de 2020, e nº 473, de 12 de maio de 2020. Brasília: MEC, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-544-de-16-de-junho-de-2020-261924872>>. Acesso em 17 de dez. 2020.

BRASIL, Ministério de Educação e do Desporto. LDB - **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em 06 de jan. 2020.

BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. 126p. e-book.

CARVALHO, Carlos Vaz de. Aprendizagem baseada em jogos. **II World Congress on Systems Engineering and Information Technology**, p. 19-22, 2015.

CIAVATTA, Maria. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos? **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187-205, jan./abr. 2014.

CIEB. Cieb Centro de Inovação para a Educação Brasileira. cieb.net.br, [s.d.]. Disponível em: <<https://cieb.net.br/>>. Acesso em: 30 de ago. 2020.

CODE.ORG. Code. code.org, 2020. Disponível em: <<https://code.org/>>. Acesso em: 30 de ago. 2020.

COELHO, Marcelo Nunes. Uma comparação entre Team-Based Learning e Peer-Instruction em turmas de Física do Ensino Médio. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 4, n. 10, p. 40-50, 9 jan. 2018.

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, n. 3, p. 603-610, set./dez. 2015.

CSTA/ISTE. Computational Thinking teacher resources. 2 ed., 2011. Disponível: <https://id.iste.org/docs/ct-documents/ct-teacher-resources_2ed-pdf.pdf?sfvrsn=2>. Acesso em: 19 de jul. 2020.

DALLABONA, Carlos Alberto; FARINIUK, Tharsila Maynardes Dallabona. EPT no Brasil: Histórico, Panorama e Perspectivas. **Unisul, Tubarão**, v. 10, n. Especial, p. 46 - 65, jun./dez. 2016.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990a.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990b.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017.

ESTEBAN, Maria Teresa. **O que sabe quem erra? Reflexões sobre a avaliação e fracasso escolar**. 2. ed. Petrópolis, Rj: DP&A, 2013.

FORTUNATO, Ivan; TEICHNER, Octávio Telles. Gamificação Aplicada ao Plano de Aula: elementos para potencializar o ensino. **RECEI**, v. 3, n. 9, p. 380-386, set. 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. Disponível em: <http://www.letras.ufmg.br/espanhol/pdf/pedagogia_do_oprimido.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2020.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Educação e Trabalho: bases para debater a Educação Profissional Emancipadora. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 71-87, jan./jun. 2001.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA. Fundação Telefônica Vivo. 6 jogos que ajudam a desenvolver o raciocínio lógico. 21 de jan. 2020. Disponível em: <<http://fundacaotelefonica.org.br/educacao-do-seculo-xxi/6-jogos-que-ajudam-a-desenvolver-o-raciocinio-logico/>>. Acesso em: 08 de jun. 2020.

GARCIA, Márcio Pereira; BROD, Fernando Augusto Treptow; HINZ, Verlaní Timm. SCRATCH como Proposta para significar as aprendizagens de Algoritmos no Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas. **Revista Educar Mais**, v. 2, n. 1, p. 1-25, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins; MÜLLER, Luana. Methodology based on flipped classroom and problem solving related to students' habits: a proposition for teaching programming for beginners. **Journal on Computational Thinking (JCThink)**, v. 1, n. 1, p. 52-67, 9 out. 2017.

GUARDA, Graziela Ferreira; *et al.* O circuito quatro desafios – atividade lúdica apoiada pelo pensamento computacional. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 606-617, jan. 2019.

IFFLUMINENSE. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Campus Itaperuna. Iff.edu.br, [s.d.]. Disponível em: <<http://portal1.iff.edu.br/nossos-campi/itaperuna/cursos>>. Acesso em: 24 de nov. 2020.

IFFLUMINENSE. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Conselho Superior. **Resolução nº 34/2017, de 01 de novembro de 2017**. Dispõe sobre a aprovação dos cursos do Campus Itaperuna. Campos dos Goytacazes: Conselho Superior, 2017. Disponível em: <http://cdd.iff.edu.br/documentos/resolucoes/2017/resolucao-26>. Acesso em: 06 jan. 2020.

IFFLUMINENSE. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. **Resolução nº 38/2020, de 27 de agosto de 2020**. Dispõe sobre as Diretrizes para a realização das Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNP). Campos dos Goytacazes: IFFLUMINENSE, 2020. Disponível em: <http://cdd.iff.edu.br/documentos/resolucoes/2020/resolucao-33>. Acesso em: 08 fev. 2021.

IFFLUMINENSE. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Conselho Superior. **Resolução nº 10/2021, de 23 de março de 2021**. Dispõe sobre a ampliação das Diretrizes para a realização das Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNP) em função da excepcionalidade provocada pela pandemia do novo Coronavírus (COVID-19). Campos dos Goytacazes: Conselho Superior, 2021. Disponível em: <http://cdd.iff.edu.br/documentos/resolucoes/2021/resolucao-10>. Acesso em: 08 abr. 2021.

IFFLUMINENSE. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Conselho Superior. **Resolução nº 16/2021, de 31 de março de 2021**. Estabelece as atividades referentes ao ano letivo 2021. Campos dos Goytacazes: Conselho Superior, 2021. Disponível em: <http://cdd.iff.edu.br/documentos/resolucoes/2021/resolucao-15>. Acesso em: 08 abr. 2021.

KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012. cap 1. Disponível em: https://media.wiley.com/product_data/excerpt/47/11180963/1118096347-61.pdf. Acesso em: 12 de ago. 2020.

KELLER, John. How to integrate learner motivation planning into lesson planning: The ARCS model approach. **VII Semanario**, Santiago, Cuba, February, 2000. Disponível em: <http://apps.fischlerschool.nova.edu/toolbox/instructionalproducts/itde8005/weeklys/2000-keller-arcslessonplanning.pdf>. Acesso em: 18 de ago. 2020.

KLOCK, Ana Carolina Tomé; *et al.* Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **CINTED**, v. 12, n 2, p. 1-10, dez. 2014.

KUENZER, Acacia Zeneida. (Org.). Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. São Paulo: Cortez, 2000.

LIBÂNEO, José Carlos. Tendências pedagógicas na prática escolar. In: **Democratização da Escola Pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1992. cap 1. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAhikAH/libaneo>. Acesso em: 03 mai. 2020.

LIGHTBOT. Lightbot, 2017. Disponível em: <https://lightbot.com/>. Acesso em: 09 de jun. 2020.

LIMA, John Paul Hempel. Fundação Telefônica Vivo. Quatro habilidades que o pensamento computacional ajuda a desenvolver. 13 de nov. 2019. Disponível em: <http://fundacaotelefonica.org.br/noticias/quatro-habilidades-que-o-pensamento-computacional-ajuda-a-desenvolver/>. Acesso em: 08 de jun. 2020.

MICHAELSEN, Larry K.; SWEET, Michael. Team-based learning. **New Directions for Teaching and Learning**, n. 128, p. 41-51, 2011.

MORAIS, Ceres G. B; *et al.* Donuts: um bot como instrumento facilitador do processo de ensino-aprendizagem na disciplina “Construção de Algoritmos”. **Revista Eletrônica Argentina-**

Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação, [S.l.], v. 1, n. 7, ago. 2017.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf>. Acesso em: 17 de mai. 2020.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Revista Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, p. 15-33, 2015.

MORAN, José. Entrevista concedida a Roberto Iunskovski. **Canal Metodologias Ativas**. São Paulo, 7 de mar. 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=O4icT4Z8m6Q>>. Acesso em: 7 de mai. 2020.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 03, p. 199-215, set-dez. 2012.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 3, p. 617-638, set. 2014.

NOVAK, Gregor M. Just-in-Time Teaching. **New Directions for Teaching and Learning**, n. 128, p. 63-73, 2011.

OLIVEIRA, Manassés Vitorino de; RODRIGUES, Luciene Cavalcanti; QUEIROGA, Ana Paula Garrido de. Material didático lúdico: uso da ferramenta Scratch para auxílio no aprendizado de lógica de programação. *In*: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016). **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016)**, p. 359-368, 2016.

OLIVEIRA, Vagner; VEIT, Eliane Angela; ARAUJO, Ives Solano. Relato de experiência com os métodos Ensino sob Medida (*Just-in-Time Teaching*) e Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction*) para o Ensino de Tópicos de Eletromagnetismo no nível médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, 180 p. 180-206, abr. 2015.

OLIVEIRA, Tobias Espinosa de; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p.962-986, dez. 2016.

OLIVEIRA, Tobias Espinosa de. **Aprendizagem de física, trabalho colaborativo e crenças de autoeficácia**: um estudo de caso com o método Team-Based Learning em uma disciplina introdutória de eletromagnetismo. 2016. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre.

PAPERT, Seymour. **LOGO: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PEREIRA, Teresa Avalos. **Metodologias Ativas de Aprendizagem do Século XXI: Integração das Tecnologias Educacionais**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/407.pdf>>. Acesso em: 17 de mai. 2020.

PIRES, Fernanda; *et al.* Incentivos ao desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Médio: aprendendo a programar. In: VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019). **Anais dos Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2019)**, p. 495-504, 2019.

POLONI, Leonardo; SOARES, Eliana Maria do Sacramento; WEBBER, Carine G. Pensamento Computacional no Ensino Médio: Práticas Mediadoras Utilizando a Linguagem *Scratch*. **RENOTE**, v. 17, n. 3, dez. 2019.

PROGRAMAÊ!. Fundação Telefônica Vivo Programaê! programae.org.br, [s.d.]. Disponível em: <<http://programae.org.br/>>. Acesso em: 30 de ago. 2020.

RAGUZE, Tiago; SILVA, Régio Pierre da. Gamificação aplicada a ambientes de aprendizagem. In: Seminário de Games e Tecnologia (GAMEPAD), jun. 2016.

RAPKIEWICZ, Lucia Maria Martins; *et al.* Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais. **RENOTE**, v. 4, n. 2, 22 dez. 2006.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 152-180, jan./abr. 2007.

SANTOS, José Ribamar Azevedo dos; MONTEIRO, Ana Maria; SOARES, José Moreira. Aplicação de Gamificação no Processo de Ensino Aprendizagem do Pensamento Computacional ou Algorítmico. **Anais do WCF**, v. 3, p. 40-47, 2016.

SBC. Sociedade Brasileira de Computação. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**, 2017. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>>. Acesso em: 21 de jul. 2020.

SENA, Samara de; *et al.* Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. **RENOTE**, v. 14, n. 1, p. 1-11, jun. 2016.

SEVERGNINI, Luís F.; SOARES, Eliana M. S. O *serious game CodeCombat* e o professor como mediadores da aprendizagem do pensamento computacional. In: VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019). **Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2019)**, p. 684-693, 2019.

SILVA, Claudio Henrique da; DUBIELA, Rafael Pereira. Design motivacional no processo de gamificação de conteúdos para objetos de aprendizagem: contribuições do modelo ARCS. In: FADEL, Luciane Maria; *et al.* (Org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 143-165.

SILVA, Cristiano Pereira da; LIMA, Tatiana Gonçalves de Lima. Importância das tecnologias de comunicação e informação (TICs) na educação profissional e no ensino superior. In: ANDRADE JR, Jacks de Mello; SOUZA, Liliane Pereira de; SILVA, Neide. Liziane Copetti da. (Org.). **Metodologias Ativas: práticas pedagógicas na contemporaneidade**. Campo Grande: Editora Inovar, 2019. p. 36-45.

SILVA, Vladimir; SOUZA, Aryesha; MORAIS, Dyego. Pensamento Computacional no Ensino de Computação em Escolas: Um relato de Experiência de Estágio em Licenciatura em Computação em Escolas Públicas. In: **Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+e 2016)**, p. 324-335, 2016.

TEZANI, Thaís Cristina Rodrigues. Nativos digitais: considerações sobre os alunos contemporâneos e a possibilidade de se (re)pensar a prática pedagógica. **DOXA: Revista Brasileira de Psicologia e Educação**, v. 19, n. 2, p. 295–307, 1 jun. 2017.

THE ROYAL SOCIETY. “Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools”, 2012. Disponível em: <<https://royalsociety.org/~media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>>. Acesso em: 04 de jun. 2020.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

TOLOMEI, Bianca. Vargas. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **EaD em Foco**, v. 7, n. 2, p. 145-156, 2017.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 03, p. 443-466, set./dez. 2005.

VALENTE, José Armando. *Blended learning* e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, 2014.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864-897, jul-set. 2016.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; GERALDINI, Alexandra Fogli Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455, 26 jun. 2017.

VIANNA, Maurício; *et al.* **Gamification, Inc.:** como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013. 116p. e-book.

VIEIRA, Alboni Marisa Dudeque Pianovski; SOUZA JR, Antônio de. A Educação Profissional no Brasil. **Interacções**, n. 40, p. 152-169, 2016.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZATTI, Vicente. Institutos federais de educação: um novo paradigma em educação profissional e tecnológica? **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 11, n. 3, p. 1461-1480, 20 out. 2016.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by Design:** Implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.

WING, Jeannette. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006.

WING, Jeannette M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717-3725, 2008.

WING, Jeannette M. Computational Thinking Benefits Society. Disponível em: <<http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>>. Acesso em: 08 de jun. 2020.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Professor

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa Metodologias Ativas no Contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como Apoio à Promoção do Pensamento Computacional e Ensino e Aprendizagem de Algoritmos, desenvolvida por Renata Riscado Cardoso, discente do mestrado do ProfEPT, um programa de pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado em rede nacional, pertencente à área de Ensino e reconhecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES do Ministério da Educação, sob orientação do Professor e Pesquisador Doutor Leonardo Salvalaio Muline.

O objetivo central do estudo é a proposta de execução de um curso, de curta duração, baseado nos 3MP, que visa contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos por meio de metodologias e ferramentas que auxiliem o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

O convite a sua participação se deve ao fato de ser uma professora da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados no IFFluminense *Campus* Itaperuna. Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Sua participação na pesquisa consistirá em responder dois questionários – um no início e outro ao final – com base em suas percepções enquanto professora da referida disciplina, além de atuar como coparticipante na ministração do curso fruto da presente pesquisa. O curso será ofertado de forma on-line, em uma configuração intercalando momentos síncronos e assíncronos, sendo as aulas os momentos síncronos, e as atividades para casa, os assíncronos, com uma carga-horária total de 8 horas. Os questionários apresentarão perguntas fechadas e abertas, sendo possível responder cada um em cerca de 20 minutos, e você poderá se recusar a responder as perguntas que, porventura, ocasionarem constrangimentos de qualquer natureza.

Destaca-se que serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, que serão utilizados na forma de comunicação científica, resguardado o sigilo da sua identificação, garantindo assim a sua privacidade. Tendo acesso a tais dados apenas a pesquisadora, o orientador e você, na categoria de professora coparticipante. Porém, caso deseje que suas respostas sejam identificadas, este direito lhe é resguardado. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/UNIREDENTOR.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar da pesquisadora informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa está ligado ao fato de que busca-se com o resultado desse estudo, identificar práticas pedagógicas que sejam viáveis para o uso em sala de aula e capazes de contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos alunos da Educação Profissional e Tecnológica, beneficiando assim o processo educacional, com foco especial

para a disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados.

As atividades propostas no curso não apresentam risco à saúde física ou mental dos participantes e considera-se baixo o nível de gravidade dos riscos, tendo em vista a possibilidade de recusa e/ou desistência, a qualquer momento, das ações propostas. Os riscos para você, como participante, referem-se à comunicação e à divulgação de informações, porém, os dados coletados serão utilizados na forma de comunicação científica, por meio de artigos e da dissertação referente à pesquisa, sendo, porém, resguardado o sigilo da sua identificação, garantindo assim a sua privacidade.

A referente pesquisa não acarretará custo para você, assim como não proporcionará valor em dinheiro pela sua participação. Sendo, porém, indenizado por eventuais danos decorrentes desta e ressarcido de algum custo que, porventura, vier a ter relativo à pesquisa.

A proposta de pesquisa foi submetida à apreciação do Sistema CEP/CONEP (Comissão de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Redentor. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade. Caso deseje contatá-lo, este está localizado na BR 356, nº 25 – Cidade Nova – Itaperuna/RJ – CEP: 28300-000, ou via telefone (22) 3811-0111 ramal 333, ou mesmo pelo site <http://redentor.edu.br/institucional/cep> ou pelo e-mail: cep@redentor.edu.br.

Caso necessite de mais informações, poderá procurar a pesquisadora responsável, na BR 356 s/n, Cidade Nova – Itaperuna/RJ, ou pelo telefone (22) 99814-8571, ou ainda pelo e-mail: renatarisc@gmail.com.

Nome e Assinatura da Pesquisadora Responsável

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar, de forma voluntária, da referida pesquisa nos termos supracitados, rubricando todas as páginas no local indicado e assinando duas cópias do TCLE, uma para minha posse e outra para arquivamento da pesquisadora.

_____, ____ de _____ de 2021.

Assinatura do Participante

Nome do participante: _____

Rubrica pesquisador: _____

Rubrica participante: _____

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Aluno

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa Metodologias Ativas no Contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como Apoio à Promoção do Pensamento Computacional e Ensino e Aprendizagem de Algoritmos, desenvolvida por Renata Riscado Cardoso, discente do mestrado do ProfEPT, um programa de pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado em rede nacional, pertencente à área de Ensino e reconhecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES do Ministério da Educação, sob orientação do Professor e Pesquisador Doutor Leonardo Salvalaio Muline.

O objetivo central do estudo é a proposta de execução de um curso, de curta duração, baseado nos 3MP, que visa contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos por meio de metodologias e ferramentas que auxiliem o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

O convite a sua participação se deve ao fato de ser um aluno que esta cursando a disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados no IFFluminense *Campus* Itaperuna. Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Seu envolvimento na pesquisa consistirá em participar do curso que será ofertado e responder um questionário ao final deste, para a pesquisadora do projeto, a fim de identificar se o curso ofertado contribuiu com a sua aprendizagem e foi ao encontro dos seus desejos e das suas motivações. O curso será ofertado de forma on-line, em uma configuração intercalando momentos síncronos e assíncronos, sendo as aulas os momentos síncronos e as atividades para casa, os assíncronos, com uma carga-horária total de 8 horas. O questionário ao final do curso apresentará perguntas fechadas e abertas, sendo possível respondê-lo em cerca de 20 minutos, e você poderá se recusar a responder as perguntas que, porventura, ocasionarem constrangimentos de qualquer natureza.

Destaca-se que serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, que serão utilizados na forma de comunicação científica, resguardado o sigilo da sua identificação, garantindo assim a sua privacidade. Tendo acesso a tais dados apenas a pesquisadora, o orientador e a professora da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados que atuará como coparticipante na ministração do curso. Porém, caso deseje que suas respostas sejam identificadas, este direito lhe é resguardado. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/UNIREDENTOR.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar da pesquisadora informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de participar de um curso que visa o desenvolvimento do Pensamento Computacional, produzindo habilidades que são úteis para a resolução de problemas nas mais variadas áreas, contribuindo não só para um melhor desempenho na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, mas também em outras que compõem a grade curricular.

Página 1 de 2

Rubrica pesquisador: _____

Rubrica participante: _____

As atividades propostas no curso não apresentam risco à saúde física ou mental dos participantes e considera-se baixo o nível de gravidade dos riscos, tendo em vista a possibilidade de recusa e/ou desistência, a qualquer momento, das ações propostas. Os riscos para você, como participante, referem-se à comunicação e à divulgação de informações, porém, os dados coletados serão utilizados na forma de comunicação científica, por meio de artigos e da dissertação referente à pesquisa, sendo, porém, resguardado o sigilo da sua identificação, garantindo assim a sua privacidade.

A referente pesquisa não acarretará custo para você, assim como não proporcionará valor em dinheiro pela sua participação. Sendo, porém, indenizado por eventuais danos decorrentes desta e ressarcido de algum custo que, porventura, vier a ter relativo à pesquisa.

A proposta de pesquisa foi submetida à apreciação do Sistema CEP/CONEP (Comissão de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Redentor. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade. Caso deseje contatá-lo, este está localizado na BR 356, nº 25 – Cidade Nova – Itaperuna/RJ – CEP: 28300-000, ou via telefone (22) 3811-0111 ramal 333, ou mesmo pelo site <http://redentor.edu.br/institucional/cep> ou pelo e-mail: cep@redentor.edu.br.

Caso necessite de mais informações, poderá procurar a pesquisadora responsável, na BR 356 s/n, Cidade Nova – Itaperuna/RJ, ou pelo telefone (22) 99814-8571, ou ainda pelo e-mail: renatarisc@gmail.com.

Nome e Assinatura da Pesquisadora Responsável

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar, de forma voluntária, da referida pesquisa nos termos supracitados, rubricando todas as páginas no local indicado e assinando duas cópias do TCLE, uma para minha posse e outra para arquivamento da pesquisadora.

_____, _____ de _____ de 2021.

Assinatura do Participante

Nome do participante: _____

Rubrica pesquisador: _____

Rubrica participante: _____

APÊNDICE C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar, mediante o consentimento de seus pais/responsável, da pesquisa Metodologias Ativas no Contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como Apoio à Promoção do Pensamento Computacional e Ensino e Aprendizagem de Algoritmos, desenvolvida por Renata Riscado Cardoso, discente do mestrado do ProfEPT, um programa de pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado em rede nacional, pertencente à área de Ensino e reconhecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES do Ministério da Educação, sob orientação do Professor e Pesquisador Doutor Leonardo Salvalaio Muline.

O objetivo central do estudo é a proposta de execução de um curso, de curta duração, baseado nos 3MP, que visa contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos por meio de metodologias e ferramentas que auxiliem o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

O convite a sua participação se deve ao fato de ser um aluno que esta cursando a disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados no IFFluminense *Campus* Itaperuna. Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Seu envolvimento na pesquisa consistirá em participar do curso que será ofertado e responder um questionário ao final deste, para a pesquisadora do projeto, a fim de identificar se o curso ofertado contribuiu com a sua aprendizagem e foi ao encontro dos seus desejos e das suas motivações. O curso será ofertado de forma on-line, em uma configuração intercalando momentos síncronos e assíncronos, sendo as aulas os momentos síncronos e as atividades para casa, os assíncronos, com uma carga-horária total de 8 horas. O questionário ao final do curso apresentará perguntas fechadas e abertas, sendo possível respondê-lo em cerca de 20 minutos, e você poderá se recusar a responder as perguntas que, porventura, ocasionarem constrangimentos de qualquer natureza.

Destaca-se que serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, que serão utilizados na forma de comunicação científica, resguardado o sigilo da sua identificação, garantindo assim a sua privacidade. Tendo acesso a tais dados apenas a pesquisadora, o orientador e a professora da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados que atuará como coparticipante na ministração do curso. Porém, caso deseje que suas respostas sejam identificadas, este direito lhe é resguardado. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/UNIREDENTOR.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar da pesquisadora informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de participar de um curso que visa o desenvolvimento do Pensamento Computacional, produzindo habilidades que são úteis para a resolução de problemas nas mais variadas áreas, contribuindo não só para um melhor desempenho na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, mas também em outras que compõem a grade curricular.

Página 1 de 2

Rubrica pesquisador: _____

Rubrica participante: _____

As atividades propostas no curso não apresentam risco à saúde física ou mental dos participantes e considera-se baixo o nível de gravidade dos riscos, tendo em vista a possibilidade de recusa e/ou desistência, a qualquer momento, das ações propostas. Os riscos para você, como participante, referem-se à comunicação e à divulgação de informações, porém, os dados coletados serão utilizados na forma de comunicação científica, por meio de artigos e da dissertação referente à pesquisa, sendo, porém, resguardado o sigilo da sua identificação, garantindo assim a sua privacidade.

A referente pesquisa não acarretará custo para você, assim como não proporcionará valor em dinheiro pela sua participação. Sendo, porém, indenizado por eventuais danos decorrentes desta e ressarcido de algum custo que, porventura, vier a ter relativo à pesquisa.

A proposta de pesquisa foi submetida à apreciação do Sistema CEP/CONEP (Comissão de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Redentor. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade. Caso deseje contatá-lo, este está localizado na BR 356, nº 25 – Cidade Nova – Itaperuna/RJ – CEP: 28300-000, ou via telefone (22) 3811-0111 ramal 333, ou mesmo pelo site <http://redentor.edu.br/institucional/cep> ou pelo e-mail: cep@redentor.edu.br.

Caso necessite de mais informações, poderá procurar a pesquisadora responsável, na BR 356 s/n, Cidade Nova – Itaperuna/RJ, ou pelo telefone (22) 99814-8571, ou ainda pelo e-mail: renatarisc@gmail.com.

Nome e Assinatura da Pesquisadora Responsável

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar, de forma voluntária, e mediante o consentimento de meus pais/responsável, da referida pesquisa nos termos supracitados, rubricando todas as páginas no local indicado e assinando duas cópias do TALE, uma para minha posse e outra para arquivamento da pesquisadora.

_____, _____ de _____ de 2021.

Assinatura do Participante

Nome do participante: _____

APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Pais/Responsável

Prezado,

Seu filho(a), aluno(a) no IFFluminense *Campus* Itaperuna, está sendo convidado(a) a participar da pesquisa Metodologias Ativas no Contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como Apoio à Promoção do Pensamento Computacional e Ensino e Aprendizagem de Algoritmos, desenvolvida por Renata Riscado Cardoso, discente do mestrado do ProfEPT, um programa de pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado em rede nacional, pertencente à área de Ensino e reconhecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES do Ministério da Educação, sob orientação do Professor e Pesquisador Doutor Leonardo Salvalaio Muline.

O objetivo central do estudo é a proposta de execução de um curso, de curta duração, baseado nos 3MP, que visa contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos por meio de metodologias e ferramentas que auxiliem o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

O convite a participação dele(a) se deve ao fato de ser um(a) aluno(a) que esta cursando a disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados no IFFluminense *Campus* Itaperuna. A participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e ele(a) tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar a participação a qualquer momento. Ele(a) não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir com a participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

O envolvimento dele(a) na pesquisa consistirá em participar do curso que será ofertado e responder um questionário ao final deste, para a pesquisadora do projeto, a fim de identificar se o curso ofertado contribuiu com a sua aprendizagem e foi ao encontro dos seus desejos e das suas motivações. O curso será ofertado de forma on-line, em uma configuração intercalando momentos síncronos e assíncronos, sendo as aulas os momentos síncronos e as atividades para casa, os assíncronos, com uma carga-horária total de 8 horas. O questionário ao final do curso apresentará perguntas fechadas e abertas, sendo possível respondê-lo em cerca de 20 minutos, e ele(a) poderá se recusar a responder as perguntas que, porventura, ocasionarem constrangimentos de qualquer natureza.

Destaca-se que serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por ele(a) prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo(a) será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, que serão utilizados na forma de comunicação científica, resguardado o sigilo da sua identificação, garantindo assim a sua privacidade. Tendo acesso a tais dados apenas a pesquisadora, o orientador e a professora da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados que atuará como coparticipante na ministração do curso. Porém, caso ele(a) deseje que suas respostas sejam identificadas, este direito lhe é resguardado. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/UNIREDENTOR.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, ele(a) poderá solicitar da pesquisadora informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

O benefício relacionado com a colaboração dele(a) nesta pesquisa é o de participar de um curso que visa o desenvolvimento do Pensamento Computacional, produzindo habilidades que são úteis

Página 1 de 2

Rubrica pesquisador: _____

Rubrica participante: _____

para a resolução de problemas nas mais variadas áreas, contribuindo não só para um melhor desempenho na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, mas também em outras que compõem a grade curricular.

As atividades propostas no curso não apresentam risco à saúde física ou mental dos participantes e considera-se baixo o nível de gravidade dos riscos, tendo em vista a possibilidade de recusa e/ou desistência, a qualquer momento, das ações propostas. Os riscos para ele(a), como participante, referem-se à comunicação e à divulgação de informações, porém, os dados coletados serão utilizados na forma de comunicação científica, por meio de artigos e da dissertação referente à pesquisa, sendo, porém, resguardado o sigilo da sua identificação, garantindo assim a sua privacidade.

A referente pesquisa não acarretará custo para ele(a), ou para você, assim como não proporcionará valor em dinheiro pela participação. Sendo, porém, indenizado por eventuais danos decorrentes desta e ressarcido de algum custo que, porventura, vier a ter relativo à pesquisa.

A proposta de pesquisa foi submetida à apreciação do Sistema CEP/CONEP (Comissão de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Redentor. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade. Caso deseje contatá-lo, este está localizado na BR 356, nº 25 – Cidade Nova – Itaperuna/RJ – CEP: 28300-000, ou via telefone (22) 3811-0111 ramal 333, ou mesmo pelo site <http://redentor.edu.br/institucional/cep> ou pelo e-mail: cep@redentor.edu.br.

Caso necessite de mais informações, poderá procurar a pesquisadora responsável, na BR 356 s/n, Cidade Nova – Itaperuna/RJ, ou pelo telefone (22) 99814-8571, ou ainda pelo e-mail: renatarisc@gmail.com.

Nome e Assinatura da Pesquisadora Responsável

Declaro que entendi os objetivos e condições, e autorizo a participação, de forma voluntária, do meu filho(a) na referida pesquisa nos termos supracitados, rubricando todas as páginas no local indicado e assinando duas cópias do TCLE, uma para minha posse e outra para arquivamento da pesquisadora.

_____, _____ de _____ de 2021.

Assinatura Pai/Responsável

Nome do Pai/Responsável: _____

Rubrica pesquisador: _____

Rubrica participante: _____

APÊNDICE E - Questionário de Coleta de Dados para Elaboração do Curso - Professor

Professores da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados do IFFluminense Campus Itaperuna

Prezado professor,

O presente questionário foi elaborado pela mestranda Renata Riscado Cardoso, como parte de uma pesquisa de mestrado do programa ProfEPT do Instituto Federal Fluminense, sob orientação do professor Leonardo Salvalaio Moline. A referida pesquisa tem como objetivo principal apresentar uma proposta de curso de curta duração, ofertado de forma on-line, baseado nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), que visa contribuir com a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos por meio de metodologias e ferramentas que promovam o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Como parte da metodologia desenvolvida para alcançar este objetivo, as perguntas a seguir buscam identificar, por meio da sua percepção, motivos para o alto índice de reprovação na disciplina relacionada ao ensino de algoritmos e uma possível relação entre o Pensamento Computacional, a motivação dos alunos e o uso de metodologias ativas no contexto da disciplina objeto de estudo.

A sua participação é fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

Data:

Nome: / Idade:

Tempo de atuação no IFFluminense: / Tempo de atuação na disciplina:

1. Gênero
() Feminino / () Masculino
2. Formação Acadêmica (especifique o curso)
() Ensino Superior / () Pós-graduação / () Mestrado / () Doutorado
3. Você já fez algum curso de capacitação em Metodologias Ativas?
() Sim / () Não
4. Por meio de uma pesquisa bibliográfica, em artigos do período de 2015 a 2020, foram identificadas possíveis causas para o alto índice de reprovação e evasão nas disciplinas relacionadas ao ensino de algoritmos, um problema apontado por diversos autores, entre eles, Rapkiewicz et al. (2006) e Amorim et al. (2016). No contexto do *Campus Itaperuna* do IFFluminense, com base em um levantamento de dados junto ao Registro Acadêmico, a tabela a seguir aponta os índices de reprovação, no período entre 2015 e 2018, das disciplinas profissionalizantes ofertadas no 1º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática.

Projeto Pedagógico de Curso	Ano	Algoritmo e Estrutura de Dados	Arquitetura e Manutenção de Computadores	Informática Básica	Sistemas Digitais	Banco de Dados	Sistemas Operacionais
PPC 1 (2013 a 2016)	2015	37,25%	36,17%	10,64%	14,58%	--	--
	2016	33,33%	8,89%	7,50%	5,00%	--	--
PPC 2 (2017 em diante)	2017	34,43%	--	7,41%	--	14,81%	16,67%
	2018	34,12%	--	17,07%	--	29,27%	16,87%

Percebe-se pelos dados apresentados na tabela, que a disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados apresentou o maior índice de reprovação em comparação com as demais disciplinas profissionalizantes no mesmo ano. Assim, considerando a sua atuação na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, marque as causas percebidas em sua prática docente que coincidem com as encontradas na literatura.

- Modelo tradicional de ensino.
 - Falta de motivação dos alunos.
 - Dificuldade de abstração.
 - Falta de organização do pensamento para resolução de um algoritmo.
 - Dificuldade na construção do raciocínio lógico.
 - Dificuldade de compreensão dos conceitos mostrados em aula.
 - Não entendimento dos enunciados.
 - Exercícios dissociados de problemas “reais”.
 - Deficiências em disciplinas fundamentais.
 - Pouca disponibilidade extraclasse para estudos.
5. Caso existam, aponte causas para a reprovação e evasão na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, que você tenha percebido em sua prática docente e que não foram identificadas por meio da pesquisa bibliográfica apontada na Questão nº 4.
 6. Amaral, Medina e Tarouco (2016) incluem a dificuldade em se construir o Pensamento Computacional (PC) como um dos problemas para a aprendizagem de programação e Brackmann (2017) apresenta o Algoritmo como um dos 4 (quatro) pilares do PC, ao lado da Decomposição, do Reconhecimento de padrões e da Abstração. Você considera o desenvolvimento do PC relevante para o aprendizado de algoritmos? Por quê?
 Sim / Não
 7. Wing (2006) aponta o Pensamento Computacional como uma habilidade fundamental para os cidadãos do século XXI. Você considera o desenvolvimento do PC relevante para os alunos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT)? Por quê?
 Sim / Não
 8. Você percebe os alunos desmotivados na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados?
 Sim / Não (responda à questão nº 10)
 9. Liste, no seu entender, possíveis causas para esta falta de motivação.
 10. Você já utilizou alguma metodologia ativa na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados?
 Sim / Não
Em caso afirmativo: Quais e por que não usa mais?
 11. Você faz uso de alguma metodologia ativa na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados?
 Sim (responda à questão nº 12) / Não (responda à questão nº 13)
 12. Quais metodologias ativas você utiliza e desde quando?
 13. Quais práticas pedagógicas você utiliza na referida disciplina?
 14. Que ações ou atividades você sugere que sejam desenvolvidas no curso que será ofertado, como fruto da pesquisa, com o objetivo de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos.

APÊNDICE F - Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso - Aluno

Alunos do IFFluminense Campus Itaperuna

Prezado aluno,

O presente questionário foi elaborado pela mestranda Renata Riscado Cardoso, como parte de uma pesquisa de mestrado do programa ProfEPT do Instituto Federal Fluminense, sob orientação do professor Leonardo Salvalaio Muline. A referida pesquisa tem como objetivo principal desenvolver uma proposta de curso de curta duração, ofertado de forma on-line.

Como parte das atividades desenvolvidas na referida pesquisa, as perguntas a seguir buscam identificar se o curso ofertado contribuiu com a sua aprendizagem e foi ao encontro dos seus desejos e das suas motivações.

Logo, não existem respostas certas ou erradas, mas sim a sua opinião pessoal e sincera, algo fundamental para a conclusão desta pesquisa.

Nome:

Data: / Turma: / Idade:

1. Gênero
 Feminino / Masculino
2. Formação Acadêmica
 Ensino Fundamental (Escola Pública)
 Ensino Fundamental (Escola Particular)
 Ensino Médio (Incompleto, em outra Instituição)
 Ensino Médio (Completo, em outra Instituição)
3. Você possui smartphone?
 Sim / Não
Em caso afirmativo: Com acesso a Internet Móvel (3G/4G)? Sim Não
4. Você possui computador em casa?
 Sim / Não
Em caso afirmativo: Você divide o uso com mais alguém? Se sim, quem?
5. Você possui Internet Banda Larga (cabos/fibra ótica) em casa?
 Sim / Não
6. Em média, quantas horas por dia você usa a internet?
 Menos de 1 hora / De 1 a 2 horas / De 2 a 4 horas / Mais de 4 horas
7. Em relação ao uso da internet, marque as 6 (seis) plataformas ou atividades listadas abaixo que você mais utiliza ou pratica.
 Facebook / Instagram / Twitter / E-mail / Whatsapp / Telegram
 Youtube / Netflix / Jogos / Leitura de notícias / Pesquisa escolar
 Pesquisa pessoal / Outros
8. Você gosta de jogos?
 Sim / Não
Em caso afirmativo: Quais?
9. De maneira geral, você se sente motivado para estudar?
 Sim / Não
Em caso negativo: Por que não?
10. Você gosta de trabalhos em grupo?
 Sim / Não
11. Depois de participar do curso, você consegue perceber os pilares do Pensamento Computacional

(Decomposição, Reconhecimento de padrões, Abstração e Algoritmo) nas suas atividades em geral?

Sim / Não

Em caso afirmativo: Cite um exemplo diferente dos abordados no curso.

12. Você acredita que as habilidades do Pensamento Computacional, abordadas no curso, podem te ajudar nas atividades escolares? Por quê?

Sim / Não

13. Você se sente capaz de utilizar as habilidades abordadas no curso nas suas atividades escolares? Por quê?

Sim / Não

14. Você acredita que as habilidades do Pensamento Computacional, abordadas no curso, podem te ajudar na sua futura profissão? Por quê?

Sim / Não

15. Você se sentiu motivado no decorrer do curso? Por quê?

Sim / Não

16. Você acredita que o desenvolvimento das atividades, em colaboração com outros colegas e não de forma individual, ajuda no aprendizado?

Sim / Não

Em caso negativo: Por que não?

17. As atividades desenvolvidas no curso te ajudaram na disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados? Por quê?

Sim / Não

18. O curso te deixou motivado a estudar mais sobre algoritmo/programação?

Sim / Não

19. O que você achou da maneira como as atividades foram desenvolvidas no curso?

20. Qual a sua opinião sobre o curso?

21. O que você destacaria de positivo no curso?

22. O que você destacaria de negativo no curso?

APÊNDICE G - Questionário de Coleta de Dados para Avaliação do Curso - Professor

Professores da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados do IFFluminense Campus Itaperuna

Prezado professor,

O presente questionário foi elaborado pela mestrandia Renata Riscado Cardoso, como parte de uma pesquisa de mestrado do programa ProfEPT do Instituto Federal Fluminense, sob orientação do professor Leonardo Salvalaio Muline.

Como parte da metodologia desenvolvida, as perguntas a seguir buscam identificar, por meio da sua percepção, os efeitos do curso ofertado na aprendizagem e no envolvimento dos alunos participantes.

A sua participação é fundamental para a conclusão desta pesquisa.

Nome: / Data:

1. Você percebeu, no decorrer das atividades da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados, a utilização das habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional por parte dos alunos participantes do curso?
 Sim / Não
Em caso afirmativo: Quais foram as suas percepções?
2. Na sua opinião, as práticas propostas no curso ofertado conseguiram contribuir para a melhoria do desempenho dos alunos participantes?
 Sim / Não / Não sei responder
3. Você sentiu alguma alteração na motivação dos alunos participantes do curso diante da disciplina de Algoritmo e Estrutura de Dados?
 Sim / Não / Não sei responder
Em caso afirmativo: Quais foram as mudanças?
4. Você acredita que o desenvolvimento das atividades, em colaboração com outros colegas e não de forma individual, contribui para o aprendizado?
 Sim / Não
Em caso negativo: Por que não?
5. Você percebeu os alunos motivados no decorrer do curso? Por quê?
 Sim / Não
6. O que você achou da maneira como as atividades foram desenvolvidas no curso?
7. Você aplicaria as metodologias utilizadas no curso em sua sala de aula? Por quê?
 Sim / Não
8. Qual a sua opinião sobre o curso?
9. O que você destacaria de positivo no curso?
10. O que você destacaria de negativo no curso?

APÊNDICE H – Capa do Produto Educacional

PassosPlay

**CURSO GAMIFICADO DE PENSAMENTO
COMPUTACIONAL E ALGORITMO BÁSICO**



PRODUTO EDUCACIONAL

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

 **INSTITUTO FEDERAL**
Fluminense

 **PROFEPT**
MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL
Fluminense

ANEXO 1 – Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Metodologias Ativas no Contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como Apoio à Promoção do Pensamento Computacional e Ensino e Aprendizagem de Algoritmos

Pesquisador: RENATA RISCADO CARDOSO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 45588720.0.0000.5648

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.672.916

Apresentação do Projeto:

A disciplina relacionada ao conteúdo de algoritmos, ofertada geralmente nos primeiros anos dos cursos da área da Computação, apresenta altos índices de reprovação e evasão, um problema que persiste por anos, mesmo com o crescente avanço das tecnologias. Considerando o ensino tradicional e a dificuldade em utilizar o Pensamento Computacional (PC) como possíveis causas para o baixo rendimento dos alunos, busca-se, com a pesquisa, investigar as causas apontadas e, frente a elas, apresentar uma proposta didático-pedagógica por meio de um curso de curta duração com o objetivo de desenvolver habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional e, assim, ajudar no desenvolvimento de alunos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), principalmente os que cursam a disciplina relacionada à temática em questão, ofertada no 1º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense) Campus Itaperuna (RJ), buscando também contribuir para minimizar os índices de reprovação e evasão. O curso visa apoiar a promoção do PC e o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, propondo o uso das Metodologias Ativas:

Endereço: Rodovia BR 356, nº 25 3º ANDAR SALA 215 - RAMAL 333

Bairro: Cidade Nova **CEP:** 28.300-000

UF: RJ **Município:** ITAPERUNA

Telefone: (22)3811-0111 **Fax:** (22)3811-0333 **E-mail:** cep@redentor.edu.br



FACULDADE REDENTOR



Continuação do Parecer: 4.672.916

Gamificação, Aprendizagem baseada em jogos, Instrução pelos Colegas, Ensino sob Medida e Aprendizagem baseada em equipes; aliadas à Computação desplugada e ao Scratch, no contexto dos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011): Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. É uma pesquisa com abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e descritivos e do tipo pesquisa-ação. Inicialmente, apresenta uma metodologia de cunho bibliográfico e de análise de campo. Serão aplicados questionários semiestruturados para alunos e professores e os dados obtidos serão analisados utilizando a análise de conteúdo proposta por Bardin (2016). Além da descrição detalhada das atividades desenvolvidas no curso, serão apresentados os resultados da sua oferta para alunos da Educação Profissional e Tecnológica, e os dados obtidos serão debatidos à luz dos referenciais teóricos escolhidos para o trabalho

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Propor e analisar uma proposta didático-pedagógica que possa contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, por meio de metodologias e ferramentas que auxiliem o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Objetivo Secundário:

Identificar os motivos para o alto índice de reprovação na disciplina de algoritmos por meio de uma pesquisa bibliográfica; incentivar o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional utilizando metodologias ativas, Computação desplugada e Scratch; promover o trabalho colaborativo e fontes de motivação para os alunos, por meio de metodologias e ferramentas que os tornem mais ativos no processo de ensino e aprendizagem; disponibilizar, como produto educacional, um curso que possa auxiliar professores a promover nos estudantes o Pensamento Computacional e contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos

Endereço: Rodovia BR 356, nº 25 3º ANDAR SALA 215 - RAMAL 333
Bairro: Cidade Nova **CEP:** 28.300-000
UF: RJ **Município:** ITAPERUNA
Telefone: (22)3811-0111 **Fax:** (22)3811-0333 **E-mail:** cep@redentor.edu.br



FACULDADE REDENTOR



Continuação do Parecer: 4.672.916

Avaliação dos Riscos e Benefícios:**Objetivo Primário:**

Propor e analisar uma proposta didático-pedagógica que possa contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, por meio de metodologias e ferramentas que auxiliem o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Objetivo Secundário:

Identificar os motivos para o alto índice de reprovação na disciplina de algoritmos por meio de uma pesquisa bibliográfica; incentivar o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional utilizando metodologias ativas, Computação desplugada e Scratch; promover o trabalho colaborativo e fontes de motivação para os alunos, por meio de metodologias e ferramentas que os tornem mais ativos no processo de ensino e aprendizagem; disponibilizar, como produto educacional, um curso que possa auxiliar professores a promover nos estudantes o Pensamento Computacional e contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa pertinente e metodologicamente adequada

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos de apresentação obrigatória de acordo com a legislação vigente

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Opto pela aprovação do mesmo

Considerações Finais a critério do CEP:**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1684176.pdf	15/04/2021 15:07:13		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Pais_Responsavel.pdf	15/04/2021 14:58:57	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito

Endereço: Rodovia BR 356, nº 25 3º ANDAR SALA 215 - RAMAL 333

Bairro: Cidade Nova **CEP:** 28.300-000

UF: RJ **Município:** ITAPERUNA

Telefone: (22)3811-0111 **Fax:** (22)3811-0333 **E-mail:** cep@redentor.edu.br



FACULDADE REDENTOR



Continuação do Parecer: 4.672.916

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Aluno.pdf	15/04/2021 14:58:46	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Professor_2.pdf	15/04/2021 14:58:34	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Professor_1.pdf	15/04/2021 14:58:19	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Aluno.pdf	15/04/2021 14:58:00	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa_Novo_Cronograma.pdf	15/04/2021 14:57:10	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito
Cronograma	Novo_Cronograma_Pesquisa.pdf	15/04/2021 14:53:24	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito
Outros	Autorizacao_Instituicao_Coparticipante.pdf	15/04/2021 14:52:21	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	23/12/2020 18:34:04	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito
Outros	Questionario_Avaliacao_Curso_Alunos.pdf	23/12/2020 09:09:17	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito
Outros	Questionario_Avaliacao_Curso_Professores.pdf	23/12/2020 09:09:00	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito
Outros	Questionario_Elaboracao_Curso_Professores.pdf	23/12/2020 09:08:21	RENATA RISCADO CARDOSO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ITAPERUNA, 27 de Abril de 2021

Assinado por:**Vagner Rocha Simonin de Souza
(Coordenador(a))****Endereço:** Rodovia BR 356, nº 25 3º ANDAR SALA 215 - RAMAL 333**Bairro:** Cidade Nova**CEP:** 28.300-000**UF:** RJ**Município:** ITAPERUNA**Telefone:** (22)3811-0111**Fax:** (22)3811-0333**E-mail:** cep@redentor.edu.br