

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JACKSON WILLIAM PLUSKOTA

**ESTRATÉGIAS DE ENSINO COM METODOLOGIAS ATIVAS EM DISCIPLINAS
DE PROGRAMAÇÃO PARA ALUNOS INGRESSANTES**

PONTA GROSSA

2023

JACKSON WILLIAM PLUSKOTA

**ESTRATÉGIAS DE ENSINO COM METODOLOGIAS ATIVAS EM DISCIPLINAS
DE PROGRAMAÇÃO PARA ALUNOS INGRESSANTES**

**Teaching strategies with active methodologies in programming subjects for
entering students**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciência e
Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação de
Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR.

Orientador: Dr. João Paulo Aires
Coorientadora: Dra. Maria João Varanda Pereira

PONTA GROSSA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



JACKSON WILLIAM PLUSKOTA

**ESTRATÉGIAS DE ENSINO COM METODOLOGIAS ATIVAS EM DISCIPLINAS DE
PROGRAMAÇÃO PARA ALUNOS INGRESSANTES**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 10 de Julho de 2023

Dr. Joao Paulo Aires, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Eloiza Aparecida Silva Avila De Matos, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Simone Bello Kaminski Aires, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 08/08/2023.

Dedico este trabalho à minha esposa
Thais, meus pais, irmãos e minha avó,
que estiveram ao meu lado durante esta
trajetória e a meu orientador pela
oportunidade e aprendizados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por acreditarem em mim e em meus irmãos. Principalmente aos meus pais Jacksane e Claudinei, por terem se esforçado para sempre me manter na escola e sempre me ensinar que a educação é o melhor caminho para alcançar nossos objetivos;

Agradeço meus irmãos Jean e Jennifer, pelas conversas e apoio.

Agradeço a minha esposa Thais, por todos os conselhos conversas e apoio nos momentos de dificuldades.

E em memória a minha avó, por tudo que ela me ensinou, que vou levar para minha vida.

Agradeço ao meu professor orientador pela oportunidade e por ter acreditado em nossos projetos e a meus professores que ajudaram durante as dúvidas que tive ao longo do mestrado.

“Sonhe como se fosse viver para sempre, viva
como se fosse morrer amanhã”
(O Pensador, 2023).

RESUMO

A tradicionalidade do ensino perpassa desde o ensino primário até a graduação, e traz como consequências os altos índices de reprovação e evasão dos cursos de graduação. Estes problemas, muitas vezes, advêm da adoção de estratégias de ensino que não são atrativas para os estudantes da atualidade. A partir de uma análise exploratória, realizada nesta pesquisa, obteve-se como resultados que as metodologias ativas, na educação são importantes estratégias de ensino. Esta pesquisa problematiza sobre a possibilidade de aumentar o engajamento dos estudantes e consequentemente aprovação/aproveitamento em conteúdos de programação, por meio da aplicação de estratégias de ensino utilizando metodologias ativas. Partindo deste pressuposto a presente pesquisa tem como objetivo analisar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes matriculados em conteúdos de programação e apresentar estratégias de ensino diferentes das usualmente implementadas. Como metodologia, a partir do caráter qualitativo, utilizou-se da pesquisa bibliográfica e da abordagem exploratória, somada aos procedimentos técnicos do levantamento dos conteúdos de programação ofertadas em todos os cursos de graduação da UTFPR Campus Ponta Grossa. Adicionalmente, foram aplicados questionários semiestruturados, a professores e estudantes de disciplinas de programação (Algoritmos, Computação 1, entre outras). Fez-se uma comparação das ementas das disciplinas de cursos de graduação ofertados na UTFPR e, por meio de um questionário, aplicado a professores, contendo 13 perguntas, verificou-se quais os conteúdos os estudantes apresentam maiores dificuldades de aprendizagem. Adicionalmente, por meio de uma revisão sistemática, realizou-se uma avaliação das metodologias ativas mais utilizadas nos cursos de graduação para o ensino de programação. Com os resultados obtidos por meio do questionário, foi desenvolvido um produto educacional no formato de um e-book, contendo um plano de aula detalhado envolvendo metodologias ativas de ensino para cada conteúdo (estrutura de decisão, estrutura de repetição, matrizes e modularização), visando disponibilizar estratégias diferenciadas para conteúdos com maior dificuldade de compreensão. O estudo mostrou que existe uma percepção tanto dos professores quanto dos estudantes sobre as maiores fragilidades na aprendizagem de programação, tendo como primeiro fator, a tradicionalidade na metodologia utilizada em sala de aula. Quanto a aplicação das metodologias ativas, ressalta-se que, presencial ou remotamente, a utilização de quaisquer estratégias necessita de mínima estrutura, como acesso à internet de qualidade (se remoto) e engajamento dos estudantes e dos educadores, pois, demanda planejamento, execução e acompanhamento contínuo. É válido destacar, que as aulas aplicadas conjuntamente as metodologias ativas possibilitam maior engajamento dos estudantes. Contudo, devido a cultura das aulas tradicionais, ofertar diferentes metodologias geram certo desconforto nos estudantes, como percebido na aplicação dos questionários. Quanto ao produto educacional, destaca-se a construção de um e-book, dividido em cinco capítulos que tratam sobre os conceitos de metodologias ativas e planos de aula detalhados, com exemplos de uso das metodologias, nos conteúdos de Estrutura de Decisão Simples e Composta, Modularização, Matrizes, Vetores e Estrutura de Repetição.

Palavras-chave: ensino de programação; metodologias ativas; ensino superior; evasão escolar.

ABSTRACT

The traditionality of education spans from primary schooling to higher education and results in high rates of failure and attrition in undergraduate courses. These issues often stem from the adoption of teaching strategies that lack appeal to contemporary students. Through an exploratory analysis conducted in this research, it was found that active methodologies in education serve as significant teaching strategies. This research addresses the possibility of enhancing student engagement and subsequently improving approval/achievement in programming subjects through the application of teaching strategies utilizing active methodologies. Based on this premise, the present study aims to analyze the main challenges faced by students enrolled in programming subjects and to introduce teaching strategies that deviate from the commonly employed ones. Methodologically, adopting a qualitative approach, bibliographic research and an exploratory approach were employed, supplemented by technical procedures for surveying the programming content offered in all undergraduate courses at UTFPR Campus Ponta Grossa. In addition, semi-structured questionnaires were administered to professors and students of programming disciplines (Algorithms, Computer Science 1, among others). A comparison was drawn between the syllabi of the undergraduate courses offered at UTFPR. Through a questionnaire containing 13 questions administered to professors, it was discerned which topics students encountered the greatest learning difficulties. Furthermore, a systematic review was conducted to evaluate the most utilized active methodologies in undergraduate programming education. Using the questionnaire results, an educational product in the form of an e-book was developed, containing a detailed lesson plan involving active teaching methodologies for each content area (decision structures, loop structures, matrices, and modularization). The aim was to provide distinct strategies for content with greater comprehension challenges. The study demonstrated that both professors and students perceive the primary weaknesses in programming learning, with the traditional methodology used in the classroom being the foremost factor. Regarding the application of active methodologies, it is underscored that whether in-person or remote, the use of any strategies requires minimal infrastructure, such as access to quality internet (if remote) and the engagement of students and educators, as it demands planning, execution, and continuous monitoring. It is noteworthy that classes conducted jointly with active methodologies lead to greater student engagement. However, due to the culture of traditional classes, offering different methodologies generates a certain level of discomfort among students, as observed in the questionnaire application. As for the educational product, the construction of an e-book is highlighted, divided into five chapters that address the concepts of active methodologies and detailed lesson plans, accompanied by examples of methodology usage in topics such as Simple and Compound Decision Structures, Modularization, Matrices, Vectors, and Loop Structures.

Keywords: programming teaching; active methodologies; university education; school dropout.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Sequência para revisão sistemática	18
Figura 2 Sequência de palavras-chaves/descriptores	19
Figura 3 - Resultados após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão ..	21
Figura 4 - Quatro principais fatores para a evasão na graduação	27
Figura 5 - Perfil socioeconômico, segundo Fortunato e Gontijo	28
Figura 6 - Motivadores da evasão no curso X	29
Figura 7 - Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser.....	35
Figura 8 - Criação de um algoritmo para verificação de um vencimento de pagamento	43
Figura 9 - Configuração do produto educacional - planos de aula detalhados.	64
Figura 10 - Elementos para os planos de aula.....	66
Figura 11 - Exemplo de missão concluída em Estratégia de ensino baseada na gamificação.....	81
Figura 12 - Utilização do Twiner em Gamificação	81
Figura 13 - Exemplo Quizizz	82

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Metodologias ativas resultantes da revisão sistemática	25
Gráfico 2 - Índice de desistência por disciplina nos Campus da UTFPR (2017)	52
Gráfico 3 - Índice de reprovação por curso e conteúdo	59
Gráfico 4 - Idade dos participantes voluntários - professores	69
Gráfico 5 - Formação dos professores voluntários	70
Gráfico 6 - Tempo de docência dos professores voluntários	70
Gráfico 7 - Cursos em que os professores voluntários lecionam	71
Gráfico 8 - Linguagem de programação que os professores lecionam	71
Gráfico 9 - Mudanças no processo de ensino	72
Gráfico 10 - Conteúdos os alunos demostram maior dificuldade na disciplina de programação	73
Gráfico 11 - Fatores que contribui para o baixo aproveitamento nos conteúdos e na evasão dos estudantes	73
Gráfico 12 - Idade dos Estudantes voluntários participantes	75
Gráfico 13 - Disciplinas cursadas pelos estudantes voluntários	75
Gráfico 14 - Disciplinas em que os estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem	76
Gráfico 15 - Estratégias de aprendizagem diferenciadas na percepção dos estudantes	77
Gráfico 16 - Fatores que contribuem com o baixo aproveitamento dos conteúdos, segundo os estudantes	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Revisão sistemática BDTD	21
Quadro 2 Objetivos resultantes da revisão sistemática BDTD	23
Quadro 3 - Tipo de evasão escolar	26
Quadro 4 Comparação de usos do tempo nas salas de aula tradicional e invertida	39
Quadro 5 - Exemplos de ferramentas para a prática da gamificação	48
Quadro 6 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Fundamentos de Programação	53
Quadro 7 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Linguagem de programação estruturada no Curso de TADS	54
Quadro 8 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Computação 1 na Engenharia Química	55
Quadro 9 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Computação 1 na Engenharias de Produção	55
Quadro 10 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Computação 1 na Engenharias de Produção	56
Quadro 11 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Computação 1 na Engenharia de Mecânica	56
Quadro 12 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Algoritmos no Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento De Sistemas de Mecânica	57
Quadro 13 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Algoritmos no Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas de Mecânica	57
Quadro 14 - Síntese das taxas de reprovações por Disciplina	58
Quadro 15 - Cursos Campus UTFPR	61
Quadro 16 - Comparação entre os cursos e conteúdo de programação na UTFPR Campus Ponta Grossa (1º Período)	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BGD	<i>Buzz Group Discussion</i>
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CS	<i>Case Study</i>
CC	Ciência Da Computação
EE	Engenharia Elétrica
EM	Engenharia Mecânica
EQ	Engenharia Química
EP	Engenharia De Produção
EBB	Engenharia De Bioprocessos E Biotecnologia
ESTIG	Escola Superior de Tecnologia e Gestão
ESSE	Escola Superior de Educação
ESA	Escola Superior Agrária
ESSA	Escola Superior de Saúde de Bragança
FC	Flipped Classroom
JITT	<i>Just-In-Time Teaching</i>
MA	Metodologia Ativa
PBL	<i>Problem-Based Learning</i>
PI	<i>Peer Instruction</i>
PIB	Produto interno bruto
RAG	Relatório Analítico de Gestão
RBL	<i>Research Based Learning</i>
SBL	<i>Service Based Learning</i>
SL	<i>Second life</i>
TADS	Tecnologia Em Análise E Desenvolvimento De Sistemas
TBL	<i>Team-Based Learning</i>
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UEL	Universidade Estadual de Londrina
USP	Universidade de São Paulo
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UnB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	Metodologias ativas de ensino de aprendizagem	18
3	PROBLEMATIZANDO O ENSINO EM PROGRAMAÇÃO E AS ALTAS TAXAS DE REPROVAÇÃO E EVASÃO	26
3.1	A evasão nos cursos de engenharia e afins	26
3.2	A docência e o processo de aprendizagem no ensino superior	32
4	METODOLOGIAS ATIVAS E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM	34
4.1	Definindo as metodologias ativas	34
4.2	Sala de aula invertida	38
4.3	Aprendizagem baseada em problemas (<i>Problem-based learning - PBL</i>)	42
4.4	Gamificação	46
5	ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NOS CENÁRIOS DA UTFPR	50
5.1	Caracterização da UTFPR - Campus Ponta Grossa	50
5.1.1	Índices de evasão e reprovação UTFPR	51
6	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	63
6.1	Procedimentos para criação dos planos de aula - produto educacional	64
6.2	Critérios, riscos e benefícios	67
6.3	Resultados	67
6.3.1	Aproximação da realidade docente	69
6.3.2	Aproximação da realidade discente	74
6.3.3	Produto educacional	78
7	CONCLUSÃO	83
	REFERÊNCIAS	85
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	95
	APÊNDICE B - Questionário aos(as) Graduandos(as)	106
	APÊNDICE C - Plano de Aula 1	120
	APÊNDICE D - Plano de Aula 2	128
	APÊNDICE E - Feedback dos Estudantes	133
	APÊNDICE F - Feedback dos Professores	135
	APÊNDICE G - Questionário de Avaliação das Aulas	137
	ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ...	141

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias, a área da computação conquistou a atenção tanto do mercado de trabalho quanto de homens e mulheres em relação à curiosidade sobre a tecnologia em si. Que fomentadas pelas campanhas midiáticas, aprontando a computação enquanto a “profissão do futuro”, aproximou-se das universidades o interesse dos estudantes pelo ensino de programação, que, no entanto, não estavam preparados para as demandas do curso, por questões como a exemplo, tradicionalidade do ensino que adveio desde o ensino primário até a graduação, fomentando no estudante um processo de receptor de conteúdos, sem aprofundamento crítico e interdisciplinar, tendo consequências situações como, altos índices de reprovação e evasão dos cursos de graduação. Principalmente ao adentrar nas primeiras conteúdos de programação, em cursos de graduação (Bacharelados, Engenharias ou Cursos Superiores de Tecnologia). Cursos estes, que demandam dos estudantes a capacidade de aprendizagem interdisciplinar e raciocínio lógico além da capacidade de problematizar situações (RISSI, 2009; PALMEIRA, SANTOS, 2014; HOED, 2016; USP, 2016).

Fatores estes, que vão de encontro aos desafios das Instituições de ensino, que também não estão preparadas para as demandas desses estudantes e do mercado da tecnologia. Considerando condições como a realidade da globalização e a velocidade das transformações da tecnologia no mercado de trabalho, que por muitas vezes, não é acompanhado pelos métodos de ensino das universidades, dificultando o processo de aprendizagem (SANTOS, 2014; HOED, 2016). Logo, novas estratégias tornam-se necessárias para corresponder a estas demandas, estratégias a caminham além da tradicionalidade do ensino, e permita que o professor seja um mediador do ensino e o estudante um protagonista de sua aprendizagem.

Protagonista, no sentido que, juntamente ao professor, poderão compreender seus desafios que advém da instituição de ensino quanto aos métodos de ensino, dificuldades com os conteúdos, como lógica de programação, por exemplo, que somadas as condições pessoais dos alunos (família, não pertencimento em relação ao curso, finanças, entre outros), contribuem para uma taxa de até 50% de evasão nos cursos (HOED, 2016).

E é, por esta razão, que se acredita na necessidade de aprofundar sobre o que realmente causa tanta dificuldade nesta área e, aplicar estratégias que possam

contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, a exemplo das metodologias ativas. Tais metodologias são estratégias de ensino que objetivam o incentivo do aprendizado dos estudantes de forma participativa e autônoma, resolvendo problemas reais e realizando atividades que permitam estimular a iniciativa, o debate, o diálogo e construção de soluções de forma interessante, estimulante e descontraída.

Vale ressaltar que os estudos de Mazuim e Gomes (2016) apontam que as metodologias possuem em suas estratégias a preocupação de construir uma formação de qualidade e proativa, no qual, o conhecimento é construído de forma conjunta, no qual, o professor possui o papel de mediadores do processo da construção do conhecimento e o estudante protagonista de sua formação.

Considera-se que, o ensino de Programação de Computadores e Algoritmos é tema recorrente em diversos estudos e trabalhos científicos devido a dificuldades de abstração dos conteúdos pelos estudantes, bem como outras situações tais como fragilidade em relação ao raciocínio lógico, visão sistêmica, capacidade de análise, e reflexão (GOMES, 2021). E estas situações, demandam então, intervenções, tanto por parte da instituição de ensino quanto do próprio estudante. Logo, as metodologias ativas, apresentam-se como estratégias que podem possibilitar a construção deste processo de aprendizagem ativa.

Considerando que de acordo com o Hoed (2016, p. 1) “a cada três estudantes matriculados no curso de sistema de informação apenas um recebe o diploma e em computação a cada quatro que entra no curso apenas um o conclui.”

Desta forma, a hipótese desta pesquisa, remete que, por meio do uso das metodologias ativas de ensino e aprendizagem, o ensino de lógica de programação será melhorado, aumentando, as taxas de aprovação nos conteúdos iniciais em cursos de graduação em Computação.

Partindo deste pressuposto, esta pesquisa pretende problematizar se é possível aumentar o engajamento dos estudantes e consequentemente aprovação/aproveitamento em conteúdos de programação, por meio da aplicação de estratégias de ensino utilizando metodologias ativas.

Por esta razão, tem-se como objetivo geral: Desenvolver um e-book contendo planos de aula detalhados com metodologias ativas, para o ensino de programação em períodos iniciais de cursos de Graduação.

Tem-se como objetivos específicos:

- Verificar com docentes das disciplinas de programação e com os estudantes matriculados, quais os assuntos apresentam problemas de compreensão;
- Avaliar as metodologias ativas mais utilizadas em cursos de graduação e aplicá-las no ensino de programação;
- Desenvolver planos de aula detalhados, com atividades a serem aplicadas usando metodologias ativas, voltados ao desenvolvimento dos conteúdos com maior fragilidade de entendimento;

Por meio destes objetivos, esta dissertação encontra-se organizada em seis capítulos. Assim, em seu primeiro capítulo, por meio de uma revisão sistemática de literatura de trabalhos publicados a partir de 2016 que tratam de assuntos referentes a metodologias ativas, ensino superior e Ciência da Computação, realizou-se o agrupamento de trabalhos como artigos, teses e dissertações e posteriormente, comparou-se seus resultados para verificar a importância das metodologias ativas e sua aplicabilidade.

No segundo capítulo, buscou-se discutir sobre a problematização do ensino de programação e as altas taxas de reprovação e evasão, considerando as experiências brasileiras, a partir de Hoed (2016) e Gomes (2021). Analisando a complexidade do tema e a necessidade de discussão tanto para o ensino de programação quanto para o ensino superior em geral.

Para esta finalidade, foi realizado um resgate sobre a origem da programação e sobre o contexto das reprovações que contribuem para a desistência dos estudantes nos cursos de graduação. Ainda se trata neste segundo capítulo, sobre a evasão na graduação e as possíveis causas de acordo com o levantamento bibliográfico. Ainda, discute-se sobre a docência e sobre o processo de aprendizagem no ensino superior.

No terceiro capítulo, buscou-se caracterizar o que são as metodologias ativas, apontando que as metodologias ativas, são estratégias de ensino, as quais, possuem diferentes tipologias. E por este pressuposto, analisou-se através da revisão de literaturas, as metodologias mais utilizadas em atividades práticas no ensino superior, para então, utilizar como base os objetivos desta pesquisa.

Por seguinte, no quarto capítulo, discute-se sobre o ensino de programação no contexto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, apresentando as características desta Instituição de ensino e analisando as

potencialidades das metodologias ativas para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem ativa nos conteúdos de programação.

No quinto capítulo apresentam-se os procedimentos metodológicos que foram utilizados para o desenvolvimento da pesquisa. E, no último capítulo registram-se os resultados obtidos com a aplicação dos instrumentos de coleta de dados, bem como o processo de desenvolvimento do produto educacional.

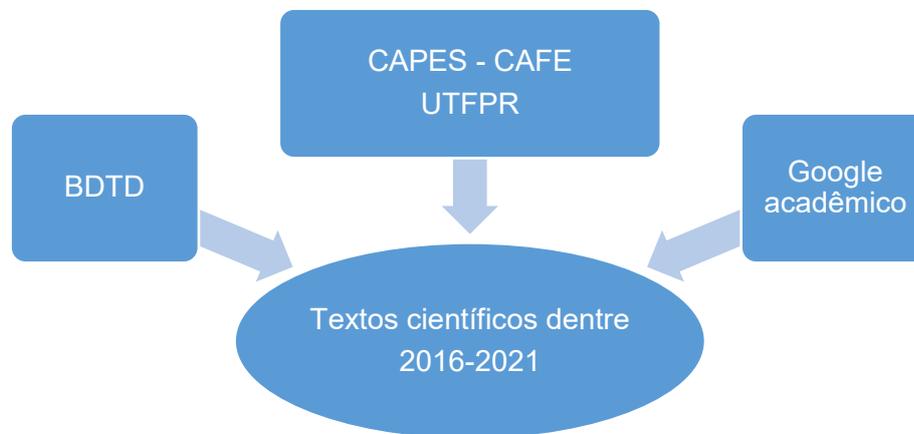
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Metodologias ativas de ensino de aprendizagem

As metodologias ativas são estratégias que envolvem consigo a preocupação de construir uma formação de qualidade e proativa (MAZUIM; GOMES, 2016), na qual o estudante se torne o protagonista de sua formação, desenvolvendo suas competências e compreendendo seus professores como mediadores (ou orientadores) deste processo.

Para destacar a importância das metodologias ativas, acredita-se na necessidade de uma revisão sistemática de literatura sobre a temática para responder à pergunta de se é possível aumentar o engajamento dos estudantes e conseqüentemente aprovação/aproveitamento em conteúdos de programação, por meio da aplicação de estratégias de ensino utilizando metodologias ativas. Conforme a sistematização da Figura 1.

Figura 1 - Sequência para revisão sistemática



Fonte: Autoria própria (2023)

Na Figura 1 pode-se perceber que a sistematização se deu por meio das bases de dados do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) através do acesso CAFE-UTFPR e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e do Google acadêmico, considerando os trabalhos publicados a partir de 2016 considerando o fator de impacto de cinco anos, enquanto indicador bibliométrico (GARFIELD, 1955).

Desta forma, utilizando a metodologia de coleta de dados proposta por Aires (2017), foram realizadas as buscas, a partir das seguintes palavras-chave/descriptores e consecutivamente, os temas correspondente em inglês:

Figura 2- Sequência de palavras-chaves/descriptores



Fonte: Autoria própria (2023)

Com base nas sentenças “metodologia ativa” AND “ensino superior” AND “ensino de programação” nas bases de dados, seguiu-se o modelo de Aires (2017) para a inclusão dos trabalhos, considerando os seguintes critérios:

- Textos que obtivessem os descritores selecionados
- Apresentação de relatos de experiência;
- Atividades práticas;
- Qualis até B2

Por sua vez, enquanto critério de exclusão, foram considerados trabalhos:

- Duplicados mantendo apenas um deles para análise;
- Documentos nos quais registravam a temática pesquisada somente no conjunto de palavras-chave;
- E os trabalhos que na leitura do resumo do trabalho e, na sequência do documento completo, ficou demonstrado que aquele trabalho não tratava, especificamente, sobre metodologia ativa, ensino superior, ensino de programação;
- Textos que não apresentam aplicação prática;
- Textos indexados com Qualis abaixo de B2.

Desta forma, com base nas sentenças utilizadas, a base de dados do IBICT retornou 24 trabalhos distribuídos da seguinte forma:

- Utilizando apenas os descritores em português retornaram 26 trabalhos;

- Utilizando apenas os descritores em inglês retornaram seis trabalhos.

E na combinação de todos os operadores “metodologia ativa” OR “*activemethodology*” AND “ensino superior” OR “*Universityeducation*” AND “ensino de programação” OR “*programmingteaching*” retornaram três trabalhos.

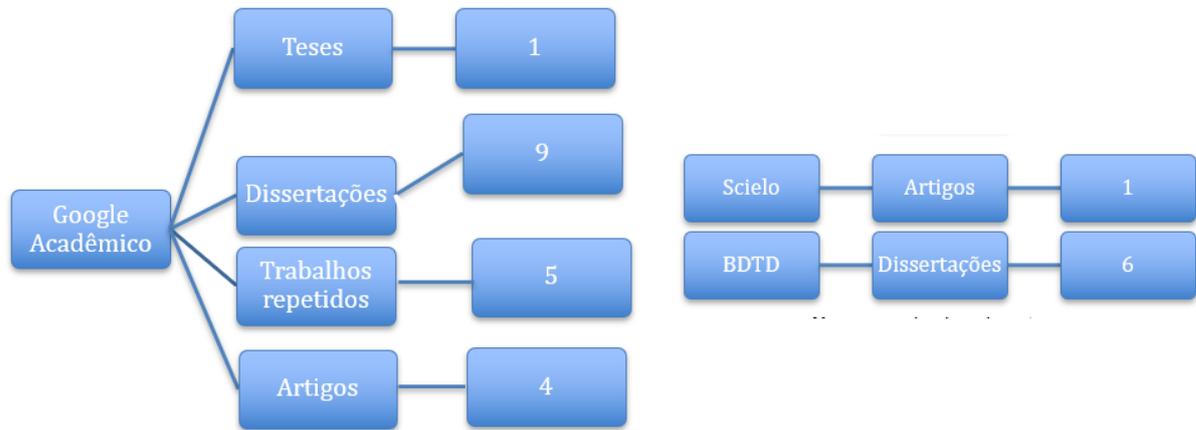
Utilizando a base do SciELO com os operadores na seguinte sequência (metodologia ativa) AND (ensino superior) AND (ensino de programação) em português não houve retorno de trabalhos. Contudo, na combinação (metodologia ativa) OR (*activemethodology*) AND (ensino superior) OR (*Universityeducation*) AND (ensino de programação) OR (*programmingteaching*), retornou-se sessenta e sete (67) resultados que delimitados pelo período de 5 anos, resultaram em quarenta (40) artigos.

Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos, foram selecionadas seis dissertações de mestrado e apenas um artigo através da Scielo. Por esta razão, optou-se em buscar pela sequência “metodologia ativa” OR “*activemethodology*” AND “ensino superior” OR “*Universityeducation*” AND “ensino de programação” OR “*programmingteaching*” no Google acadêmico, ao qual, possibilitou o retorno de 1.480 trabalhos acadêmicos, dos quais, 23 trabalhos são de revisão de literatura e cinquenta e um (51) referente ao objetivo da pesquisa.

Considerando o resultado de 59 trabalhos científicos, representando seis dissertações (BDTD) um artigo (SCIELO) e 51 trabalhos acadêmicos, dentre dissertações, TCC e artigos (Google Acadêmico), foi adicionado ainda, o critério de exclusão sobre trabalhos práticos e Qualis a partir de A, A1 B, B1 e B2, consultado na base de dados da busca avançado no Portal Sucupira¹. Após este critério, foi possível a seleção de 25 trabalhos científicos, destes, cinco repetidos, sendo três dissertações e dois artigos, resultando em 21 trabalhos científicos, tais resultados podem ser observados na Figura 3.

¹Disponível em:
[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaG
eralPeriodicos.jsf](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf)

Figura 3- Resultados após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão



Fonte: Autoria própria (2023)

Seguindo o objetivo da revisão sistemática da Figura 3, os trabalhos foram agrupados em três categorias:

- 1) Metodologia ativa,
- 2) Ensino superior,
- 3) Ensino de programação.

Estas categorias, formam as bases para a revisão sistemática, resultando nos seguintes trabalhos científicos apresentados no Quadro 1:

Quadro 1- Revisão sistemática BDTD

Autores	Título	Ano	Inst. de ensino	Tipo²
Araújo, Pedro Teixeira de	FCTOOL: uma ferramenta para a geração de roteiros adaptativos de aulas invertidas de sistemas distribuídos	2019	Universidade Federal do Ceará	D
Bigolin, N M; Silveira, S R; Bertolini, C; Almeida, I C de; Geller M; Parreira, F J; Cunha, G B da; Macedo, R T	<i>Active Learning Methodologies: an experience report in the courses of programming and data structure</i>	2021	Universidade Federal de Santa Maria	A
Costa, Yanko Yanez Keller da.	O desenvolvimento de jogos digitais como metodologia ativa no ensino de programação de computadores no ensino superior	2020	Uninter	D
Costa, Yanko Yanez Keller da; Medeiros, Luciano Frontino de.	Ensino de programação: relato de experiência sobre desenvolvimento de jogos digitais no ensino superior	2020	Uninter	A

² Tipo, trata-se se dissertação, se tese ou artigo.

Chagas, Joselito M.	Aprendizagem Ativa do Estudante - Aplicação de <i>Project Based Learning</i> nos Cursos de Engenharia	2020	Universidade Estadual Paulista	D
Freddi, Eliana	Um estudo sobre programação linear e aprendizagem baseada em problemas	2019	Universidade Estadual de Campinas	D
Fonseca, Jessé Gonçalves; Brito, Carlos Alexandre Felício	Percepções dos alunos do curso técnico em desenvolvimento de sistemas após vivências com o método de ensino peer instruction	2021	Universidade Municipal de São Caetano do Sul	A
Gomes, Eduardo Savino	Narrativas OC2-RD2 e PBL: uma proposta para o ensino da programação de computadores	2021	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	T
Izeki, Claudia Akemi; Seraphim, Enzo; Flores, Maria Assunção.	Metodologias para o ensino de programação introdutória: um estudo com professores numa universidade brasileira	2021	Universidade Federal de Itajubá	A
João Henrique Berssanette; Antônio Carlos de Francisco	Metodologias Ativas de Aprendizagem no Contexto de Ensino-Aprendizagem de Programação de Computadores	2021	Instituto Federal do Paraná e Universidade Tecnológica Federal do Paraná	A
Lima, Árlon Chaves	Metodologia 7Cs: uma proposta de ensino e aprendizagem para disciplinas introdutórias à programação	2020	Universidade Federal do Pará	D
Marco Antônio C; Pereira, Maria A M; Barreto, Marina P	Application of Project-Based Learning in the first year of an Industrial Engineering Program: lessons learned and challenges	2017	Universidade de São Paulo	A
Marques, Ana Paula Ambrósio Zanelato	A experiência da aplicação da metodologia ativa Team Based Learning aliada à tecnologia no processo de ensino e de aprendizagem	2019	Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente	D
Meira, Matheus Carvalho	Aprendizagem de linguagem de programação com metodologia PBL em competições científicas com <i>Robocode</i>	2016	Universidade Estadual de Campinas	D
Nascimento, Eduardo Henrique Rocha do	Aplicando Gamificação no Ensino de Teste de Software	2019	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	D
Pereira, Bianca R G F	O uso de metodologias ativas de ensino e aprendizagem no ensino superior: um comparativo entre UTFPR e UMINHO	2021	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	D
Pereira, Marco A C; Barreto, M A M; Pazeti, Marina	<i>Application of Project-Based Learning in the first year of an Industrial Engineering Program: lessons learned and challenges</i>	2017	Universidade de São Paulo	A

Rabelo, Danieli Silva de Souza.	Arquitetura metodológica de aprendizagem ao longo da vida mediada por PBL na Escola de Programação do LAIS	2019	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	D.
Ribeiro, Fabrício de S.	Avaliação do impacto de ambientes gamificados no processo de ensino-aprendizagem da lógica de programação de computadores: uma comparação entre elementos monousuário e multiusuários	2019	Universidade Federal do Pará	D
Silva, Gislene A da	<i>Flipped classroom, aprendizagem Colaborativa e gamification:</i> conceitos Aplicados em um ambiente colaborativo Para ensino de programação	2017	Universidade Federal de Pernambuco	D

Fonte: Autoria própria (2023)

Na análise de cada trabalho científico selecionados, foram considerados o objetivo de cada texto, a metodologia utilizada, a aplicabilidade e os resultados, assim, nas teses, dissertação e artigos do quadro acima, os autores apresentados no Quadro 1, tiveram os objetivos relacionados no Quadro 2:

Quadro 2- Objetivos resultantes da revisão sistemática BDTD

Autores	Título
Araújo (2019)	Desenvolver e analisar uma sequência didática ativa sobre oxirredução em uma experiência de aula invertida com alunos do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) -Campus Matão.
Bigolin et al (2021)	Apresentar, por meio de um relato de experiências, as ações realizadas durante os processos de ensino de aprendizagem nas disciplinas envolvendo o estudo de algoritmos, lógica de programação e linguagens de programação no Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) - Campus Frederico Westphalen - RS.
Costa (2020)	Investigar o uso de metodologia ativa baseada em projeto com foco no desenvolvimento de jogo digital dentro da disciplina. O processo metodológico utilizado foi de natureza aplicada e de abordagem qualitativa do tipo exploratória e descritiva.
Chagas (2020)	Aplicar o método ativo Aprendizagem Baseada em Projetos - PBL em disciplinas dos cursos de engenharia ao longo de quatro ciclos de pesquisa-ação durante cinco anos, ajustar o modelo que atenda, satisfaça e desenvolva competências e habilidades nos alunos para o processo formativo do engenheiro.
Costa; Medeiros (2019)	Relatar práticas de ensino de programação baseadas no uso de metodologia de projetos, com foco no desenvolvimento de jogos digitais, em uma faculdade privada da região metropolitana de Curitiba
Freddi (2019)	Trazer uma proposta alternativa para ensino de Programação Linear, através da metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas.

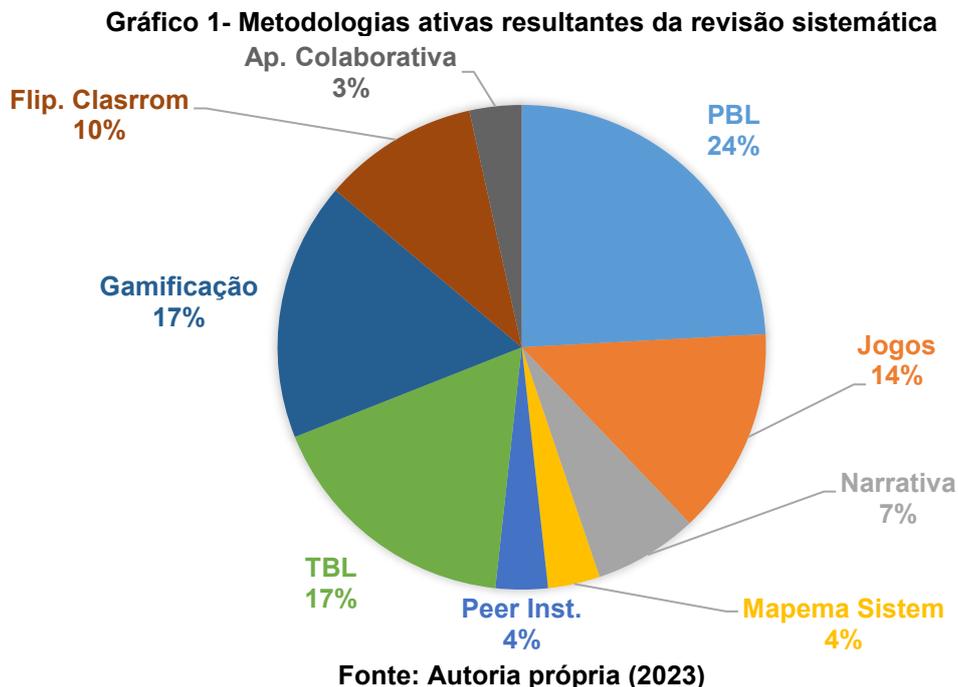
Fonseca; Brito (2021)	Desenvolver a participação ativa e protagonista dos alunos durante as aulas de Algoritmos e Programação, através de um método de ensino ativo, no qual desenvolve os métodos colaborativos, permitindo a socialização dos saberes em um tempo reduzido, facilitando a formação necessário ao aluno do ensino técnico profissional, para que no futuro coloque em prática as suas competências, habilidades e atitudes.
Gomes (2021)	Instrumentalizar o professor do ensino superior da computação a elaborar narrativas para a apresentação de problemas na metodologia PBL e na discussão de soluções (elaboração de hipóteses) para o problema.
Izeki; Seraphim; Flores (2021)	Estudar as práticas docentes em uma universidade brasileira no que se refere à metodologia de ensino na Programação Introdutória, nomeadamente os métodos de ensino, a lógica de organização das atividades e a percepção docente quanto ao envolvimento dos estudantes nas aulas.
Berssanette; Francisco (2021)	avaliar a contribuição de uma abordagem pedagógica baseada na associação de Metodologias Ativas de Aprendizagem e a Teoria da Carga Cognitiva para o ensino de programação de computadores, a partir das perspectivas dos docentes
Lima (2020)	facilitar o processo de aprendizagem dos conteúdos básicos de algoritmos, de modo a minimizar dificuldades dos discentes de graduação de cursos que contemplem disciplinas introdutórias à programação, disciplinas essas frequentemente responsáveis por altos índices de retenção e evasão nos cursos de graduação na área de TI.
Marques (2019)	analisar como a aplicação da metodologia ativa TBL aliada à tecnologia contribui no processo de ensino e de aprendizagem. A pesquisa justifica-se tendo em vista que a educação formal comumente focada na memorização e transmissão de informações, pouco colabora para o desenvolvimento de alguns elementos essenciais para a sociedade do conhecimento em que se vive, como proatividade, colaboração, pensamento crítico, trabalho em equipe e visão empreendedora.
Meira (2016)	Avaliar se competições científicas com Robocode estimulam aprendizagem de conceitos de programação de computadores em cursos técnicos e superiores da área de informática
Nascimento (2019)	Desenvolver uma abordagem gamificada para lidar com a desmotivação de alunos na realização de atividades de teste de software
Pereira (2021)	Estabelecer um comparativo no que se refere a utilização das metodologias ativas e a inovação no ensino na Universidade Tecnológica do Paraná e a Universidade do Minho
Pereira; Barreto; Pazeti (2017)	<i>Describes the experience of the first four years of the use, the lessons learned, and the remaining challenges</i>
Rabelo (2019)	Aliar conceitos da área da pedagogia, neurociência, estilos de aprendizagem e aprendizagem baseada em problemas, como metodologia de acompanhamento de formação humana e em programação, de alunos das diversas Engenharias, Design e Biomedicina e pesquisadores do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde
Ribeiro (2019)	Comparar o impacto do uso de ambientes gamificados no processo de ensino-aprendizagem da lógica de programação de computadores entre contexto de elementos monousuário e multiusuários.
Silva (2017)	Aumentar o envolvimento dos alunos na aprendizagem buscando melhorar seu desempenho acadêmico.

Fonte: Autoria própria (2023)

Os trabalhos registrados no Quadro 2 buscaram destacar a necessidade de o ensino tradicional observar o rápido desenvolvimento das tecnologias e do mercado, que demandam aos estudantes grande atenção em relação aos elementos a serem apreendidos, em especial em programação.

Em relação as metodologias ativas, Silva (2017), Ribeiro (2019), Rabelo (2019) e os demais autores apresentados no Quadro 2 destacaram que elas permitem empregar o protagonismo do estudante, bem como seu desenvolvimento prático do conhecimento, permitindo assimilar conteúdos complexos como, por exemplo, a lógica de programação.

Neste sentido, todos os autores destacaram a necessidade de a Universidade inovar seus métodos de ensino e utilizar metodologias ativas para aumentar o desenvolvimento dos estudantes na aprendizagem, buscando assim melhorar seu desempenho acadêmico. As metodologias utilizadas pelos autores (Gráfico 1), ao longo de suas teses e dissertações foram apresentados no Gráfico 1:



No Gráfico 1 percebe-se os índices de utilização das metodologias ativas PBL (24%), TBL (17%), Gamificação (17%), jogos (14%) e a Sala de Aula Invertida (10%). Diante disso, optou-se em desenvolver as estratégias de ensino de programação com base nas metodologias ativas, TBL, PBL, Sala de Aula Invertida e Gamificação.

3 PROBLEMATIZANDO O ENSINO EM PROGRAMAÇÃO E AS ALTAS TAXAS DE REPROVAÇÃO E EVASÃO

Tratar sobre as fragilidades do ensino em programação é um tema amplo e complexo, visto que seus desafios antecedem as salas de aula da graduação. Isto é, tratar sobre lógica de programação remete ao ensino que o estudante teve durante seu ensino fundamental e médio, desta forma, acredita-se na importância de resgatar essa discussão para adentrar ao tema da programação no ensino superior.

3.1 A evasão nos cursos de engenharia e afins

A evasão escolar segundo Hoed (2016) refere-se ao fenômeno da saída dos estudantes de um determinado curso antes que obtenha seu diploma. Adicionalmente, Hoed (2016) acrescenta que este conceito não pode ser confundido com o termo abandono, ao qual se refere ao deixar a escola em um determinado período e retornar no ano letivo seguinte. Logo, a evasão refere-se ao não retorno do (a) estudantes para o sistema de ensino.

Importa frisar que a evasão possui dois aspectos similares, sendo: a evasão anual média e a evasão total, conforme conceituado no Quadro 3.

Quadro 3- Tipo de evasão escolar

Tipo de evasão	Evasão anual média	Evasão total
Medição	Mede qual a porcentagem de alunos matriculados em um sistema de ensino, em uma IES, ou em um curso que, não tendo se formado, também não se matriculou no ano seguinte (ou no semestre seguinte, se o objetivo for acompanhar o que acontece em cursos semestrais)	Número de alunos que, tendo entrado num determinado curso, IES ou sistema de ensino, não obteve o diploma ao final de um certo número de anos - Índice de titulação
Exemplo	Se uma IES tivesse 100 alunos matriculados em certo curso que poderiam renovar suas matrículas no ano seguinte, mas somente 80 o fizessem, a evasão anual média no curso seria de 20%.	100 estudantes entraram em um curso em um determinado ano e 54 se formaram, o índice de titulação é de 54% e a evasão nesse curso é de 46%

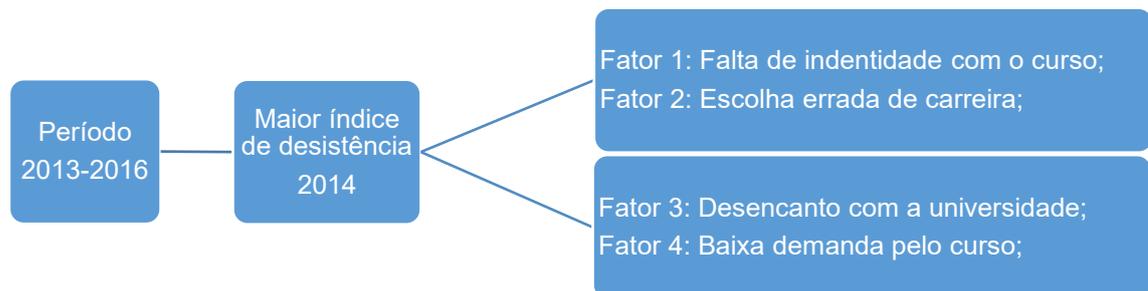
Fonte: Silva Filho (2007, p. 2)

Seguindo o Quadro 3, destaca-se que de acordo com Hoed (2016, p. 13) a “evasão nos cursos de graduação do país é um problema constante”. Contudo, há poucos dados que compreendem a razão deste índice. Isso porque a “evasão é um fenômeno social complexo e com distintas definições, as quais variam em cada curso de graduação e para cada estudante.

Desta forma, Fortunato e Gontijo (2020) descreve a partir de Lobo (2012) que para medir a evasão escolar é importante verificar quantos estudantes se matricularam e quantos estudantes concluíram o curso e, principalmente, quais alunos, se homens, se mulheres, se brancos ou pretos, se trabalhadores ou somente estudantes. Isto é, é importante compreender as razões da evasão para que assim, “seja possível evitar outras perdas pelos mesmos motivos com ações que gerem mudanças e essas só acontecem se entendemos, claramente, o que está ocorrendo (Lobo, 2012, p.8)” (Fortunato; Gontijo, 2020, p. 61).

Por exemplo, em uma entrevista realizada com alunos evadidos do curso de licenciatura, tratado por Fortunato e Gontijo (2020), o autor descreve que, dentre 160 alunos matriculados dentre o ano formativo de 2013 a 2016, 65 alunos evadiram do curso (40,6%). Destes 65 estudantes, 37 participaram da entrevista (57% do corpus investigado), conforme os dados da Figura 4.

Figura 4- Quatro principais fatores para a evasão na graduação



Fonte: Fortunato e Gontijo (2020)

Além destes fatores, Fortunato e Gontijo (2020, p. 62) destacam que há outros contextos que também culminam na evasão dos cursos de graduação, fatores estes que nem sempre estão ao alcance da instituição de ensino, pois muitas situações variam de indivíduo para indivíduos, tais como exemplo, a pouca de maturidade do estudante, ao ponto de que, para os autores, “ingressar na educação superior pressupõe fazer escolhas, estabelecer um projeto de vida que vá além do próprio curso”.

Projetos estes, que demandarão outras escolhas, que perpassam os muros das instituições de ensino, no sentido de que, dentre as características dos estudantes evadidos entrevistados (37 estudantes) estavam:

- 59,5% eram mulheres;

- 70,3% se autodeclararam pretos, pardos ou indígenas, advindos do ensino médio integralmente em escola pública;
- 67,5% afirmaram trabalhar à época do curso, e destes 53% trabalham oito horas por dia e;
- 51% já tem outro curso superior.

Logo, pode-se observar que há um perfil socioeconômico que também culmina na decisão de permanecer ou não em um determinado curso de graduação. No sentido de que, “a porcentagem de evadidos que contribuíam para a renda familiar é significativo e representa a realidade do estudante trabalhador”. Ainda, a condição socioeconômica é também um fator significativa, como apontado na Figura 5 a partir de Fortunato e Gontijo (2020).

Figura 5- Perfil socioeconômico, segundo Fortunato e Gontijo

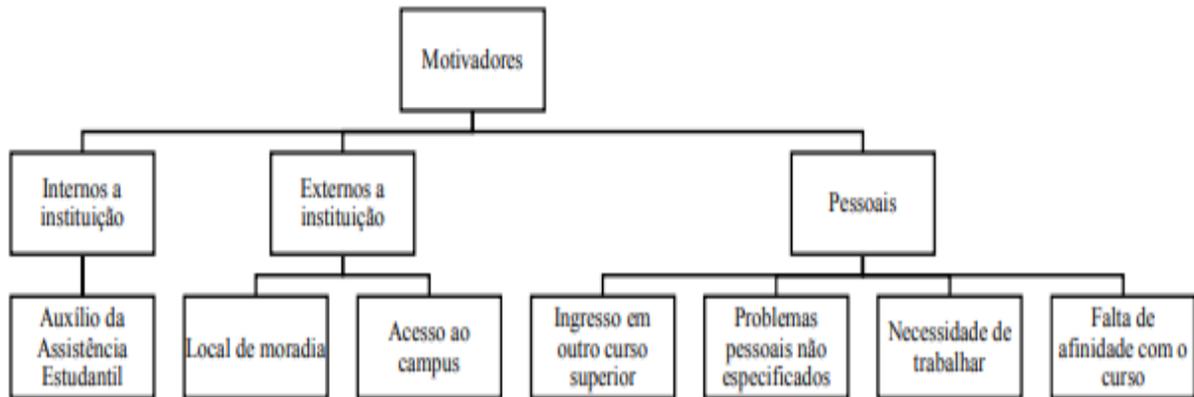


Fonte: Fortunato e Gontijo (2020)

Neste sentido, pode-se observar que há um fator muito relevante a ser analisando quanto a questão econômica, gênero entre outros fatores socioeconômicos que necessitam ser observados para contribuir uma minimização da evasão.

Fortunato e Gontijo (2020) apontam também, que para a análise da evasão na graduação, também remete pensar quais as possibilidades de inserção no mercado de trabalho, a graduação oferece. Pois, não havendo incentivo financeiro para o aluno, a decisão em desistir do curso para manter-se financeiramente torna-se uma causa significativa aos estudantes, como pode ser observado na Figura 6.

Figura 6- Motivadores da evasão no curso X



Fonte: Fortunato e Gontijo (2020, p. 65)

Logo, é partindo deste pressuposto que se busca verificar esta realidade no contexto da UTFPR. Compreendendo que os cursos analisados nesta pesquisa se referem a cursos que maior possibilidade de inserção no mercado de trabalho.

Ainda que, em relação ao apoio financeiro, no caso da UTFPR é possível em determinados casos, buscar apoios financeiros através de bolsas, estágios remunerados, programas de iniciação científica e programas de auxílio estudantil (PAE). Que a exemplo, atendeu somente pelo PAE 3.986 estudantes somente no ano de 2021 (ASSAE, 2022).

Segundo Fortunato e Gontijo (2020, p. 65), fomentar a permanência do estudante na graduação, significa compreendê-lo em sua totalidade, pois, a educação tem como responsabilidade construir novos saberes que sejam capazes de atingir os estudantes e a sociedade, proporcionando uma transformação nos saberes pessoais e intelectuais. Pois tratar a evasão remete problematizar questões como as oportunidades de permanência na educação superior, aos estudantes com maiores situações de vulnerabilidade social.

No caso dos estudantes de computação a realidade socioeconômica não é diferente, ao ponto de que, em uma entrevista realizada por Giraffa e Mora (2015) dos 180 alunos do curso de computação entrevistados que cancelaram suas matrículas dentre os anos de 2012 e 2013 de um curso de computação, 52% dos estudantes responderam trabalhar mais de 40 horas semanais e apenas 9% responderam não trabalhar. Logo, é possível observar que a dependência financeira é um fator muito relevante para a permanência do estudante em todos os cursos de graduação.

Assim, considerando que as turmas entrevistadas, pertenciam o turno noturno, os estudantes além dos fatores da fragilidade advinda do ensino médio,

ainda, tendem de defrontar-se com o cansaço do trabalho. Trabalho este, ao qual, para os entrevistados, demandavam 74% do seu tempo, restando pouco tempo para estudar fora da instituição de ensino. Observe que Giraffa e Mora (2015) e Hoed (2016) destacam na fala dos estudantes que, “em relação à “falta de tempo para estudar”, 74% dos alunos declararam que esse é um fator importante ou decisivo para o cancelamento da disciplina” (GIRAFFA; MORA, 2015, p. 5).

Assim, de acordo com Giraffa e Mora (2015), Hoed (2016) e por Fortunato e Gontijo (2020):

- A falta tempo para estudar;
- A não compatibilidade com os professores;
- A não compressão dos conteúdos trabalhos
- E o sentimento de não evolução na disciplina.

Então, estes fatores somados a socioeconômica, contribuem para dificultar o processo de aprendizagem no conteúdo de algoritmos, ao qual, “tem como objetivo trabalhar o raciocínio lógico voltado para a resolução de problemas de diferentes áreas do conhecimento humano” (GIRAFFA; MORA, 2015, p. 2). Isto porque, este raciocínio depende de questões como:

- Suficiência relacionadas à expressão em língua materna (escrita);
- Interpretação de textos e enunciados;
- Hábitos de estudo e pesquisa e;
- Especialmente, formação básica suficiente no que tange a conteúdos de Matemática.

Além de questões como a orientação, quanto ao entendimento dos benefícios e utilidade da programação; da máquina notacional; da notação (sintaxe da linguagem utilizada); Estruturas (estruturas de repetição e desvio condicional); domínio dos pragmatismos da programação e dos bugs conceituais dela; paralelismo (diferentes linhas de códigos); intencionalidade e egocentrismo (GIRAFFA; MORA, 2015).

Questões estas, que segundo os estudantes entrevistados por Giraffa e Mora (2015) poderiam ser trabalhadas através da a condução das atividades na sala de aula, tais como:

- Turmas menores com atendimento individualizado;
- Melhor desenvolvimento dos enunciados dos exercícios;
- Maior número de aulas de algoritmos;
- Menor número de aulas de linguagem de programação;
- Exercícios mais simplificados para facilitar o entendimento e exercícios completos ao longo das aulas.

Seguindo estas sugestões, percebe-se então, que, existem possibilidades de desenvolver estratégias de ensino que agregam em si estas demandas, através das metodologias ativas por exemplo, ao qual, promovem o protagonismo do estudante na sala de aula, transformando-o em crítico e reflexivo de sua aprendizagem. Pois, segundo Ribeiro (2020, p. 22):

Segundo Gomes e Taumaturgo (2017), os desafios mais comuns enfrentados pelos discentes se encontram nas dificuldades de abstração e resolução de problemas. Contudo, isso ocorre em razão de uma série de dificuldades sentidas pelos alunos, isto é potencializado pelo fato de a disciplina que aborda o conteúdo de programação de computadores é, na maioria dos casos, uma disciplina nova, uma vez que os discentes não estão habituados a disciplinas dessa natureza, diferente de outras disciplinas como Matemática, Português, Biologia e outras que eles têm contato ainda no ensino fundamental.

Logo, essa dificuldade de abstração, podem ser minimizadas através das metodologias ativas, compreendendo que elas, possuem diversas tipologias que se adequam a cada necessidade de ensino e, característica da instituição de ensino, permitindo a construção de pequenos grupos, resolução de problemas, trabalhos em pares ou grupos, além da aprendizagem gamificada por exemplo.

Certamente, que “não existe metodologia específica a ser replicada, nem checklist a seguir que leve a resultados garantidos” (BERGMANN; SAMS, 2018, p. 30), isto é, não existe uma receita pronta. Pois, cada situação irá variar de acordo com a conjuntura da instituição de ensino, disciplina, conteúdo trabalhado, cidade, país.

Por esta razão a necessidade de avaliar as metodologias existentes e adaptá-la para cada realidade demandada, verificando então, as metodologias mais implementadas na graduação e assim, construindo sequências didáticas que peritem-se ser utilizadas para corresponder as demandas dos estudantes dos conteúdos de algoritmos.

O que justifica a importância da presente pesquisa, que adentrar nas salas de aulas para compreender as dificuldades enfrentadas pelas estudantes que diz respeito aos conteúdos com menor aproveitamento (nota), suas demandas e possíveis mudanças. Além de, investigar, as metodologias utilizadas pelos professores, analisando os planos de ensino das disciplinas, bem como as metodologias implementadas pelos professores.

Compreendendo que, lecionar uma disciplina de programação de computadores também é um desafio para o professor, no sentido de que, para Ribeiro (2020, p. 21) estas dificuldades estão no “receio de não possuir conhecimento suficiente para ajudar os alunos a resolverem a grande variedade de problemas com que podem se deparar”, além da dificuldade dos alunos para compreender o assunto, possíveis problemas técnicos da instituição de ensino, as diferentes demandas do estudantes em sala de aula (pessoal e educacional).

3.2 A docência e o processo de aprendizagem no ensino superior

Quintela e Ribas (2016) apontam que muitos professores no ensino superior desenvolvem em seus cursos métodos de ensino por meio das habilidades adquiridas de cursos de mestrado e doutorado. Esta habilidade advinda apenas desta experiência pode se tornar um dificultador devido ao desconhecimento do método formal de ensino.

Um fator que contribui para este enfrentamento, é o estágio supervisionado na docência, que se tornou obrigatório a partir do ano de 1999 pela Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES). Esta possibilidade, permitiu que os professores pudessem aproximar-se das salas de aula, para experimentar os diferentes métodos de ensino. Principalmente porque muitos profissionais que ingressam na carreira docente com insegurança e ansiedade e não se sentem pertencentes a essa categoria profissional, reforçando o sentimento de apenas "estar exercendo o magistério" (QUINTELA; RIBAS, 2016. p. 3).

Para Quintela e Ribas (2016) esta ansiedade se dá, pela exigência do “bom professor” que, deve oferecer aos estudantes além do conhecimento, o relacionamento do conteúdo com situações da prática profissional. E estas exigências podem sobrecarregar o professor, ao qual, necessita corresponder ao estudante, e ao mesmo tempo, a grade curricular do próprio curso e da instituição de ensino.

Vale destacar que o processo de aprendizagem, não depende unicamente do professor (a), isto porque, a aprendizagem se desenvolve a partir de dois grandes aspectos teóricos, primeiramente da teoria do condicionamento e segundo pela teoria cognitiva (QUINTELA; RIBAS, 2016).

A teoria do condicionamento, remete ao processo de aprendizagem enquanto consequências comportamentais ao qual observa-se “as relações funcionais entre o estímulo e a resposta a modificação, permanência ou extinção de um comportamento” (SANTOS, 2016, p. 97). Na educação esta teoria caracteriza-se pela “tendência tecnicista” traduzida pelos métodos de ensino programado, o controle e organização das situações de aprendizagem e da tecnologia de ensino”.

Por sua vez, a teoria cognitiva, remete a análise da mente, do ato de conhecer, segundo Moreira (1982apud SANTOS, 2016, p. 100) “a psicologia cognitiva preocupa-se com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e utilização das informações, envolvida no plano da cognição”. Desta forma, esta teoria permite compreender os significados que possibilitam pressupostos para o campo da educação.

Ambas as teorias são passíveis de questionamentos, ao serem colocadas em prática no âmbito escolar. O que ressalta, a não existência de receitas para o processo de aprendizagem e sim, processos, procedimentos, análises e metodologias. Isto porque o conhecimento é socialmente construído (REGO, 1995), desta forma, as interações com determinado grupo social, inserção e determinada cultura manifestam-se no comportamento de cada indivíduo.

Desta forma, pode-se perceber, que o processo de aprendizagem é complexo, mas é de suma importância para a formação docente e claro, para o desenvolvimento do ensino em sala de aula. Neste caso, do ensino de programação. Contudo, criar metodologias diferenciadas, é um desafio no Brasil pois, coloca em prova a educação tradicional. Mas, talvez, esta seja a necessidade, para que possa contribuir com a redução de reprovação e evasão nos cursos de ensino superior.

4 METODOLOGIAS ATIVAS E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

4.1 Definindo as metodologias ativas

De acordo com Chagas (2020, p. 39) as metodologias ativas podem ser consideradas como “tecnologias que proporcionam engajamento dos educandos no processo educacional e que favorecem o desenvolvimento de sua capacidade crítica e reflexiva em relação ao que estão fazendo”.

Ainda, Silva (2017, p. 18) acrescenta que as metodologias ativas são “métodos de ensino cujo foco do aprendizado concentra-se nos alunos, ou seja, os próprios alunos assumem a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem tornando-se assim mais ativo”, também compreendida como aprendizagem ativa.

Isto é, aprendizagens que de acordo com Gomes (2021) não são metodologias recentes, pois partem do princípio do “aprender fazendo”, “aprender por experiência” ou “aprender na prática”, que permite o desenvolvimento do processo de aprendizagem através da aproximação do estudante com o problema ou realidade estudada.

Segundo Freire (1987) quando uma realidade estudada é problematizada é disparado no estudante, um gatilho no processo de ensino e aprendizagem através de processos de observação, inspeção, exploração e análise.

Neste sentido, as metodologias ativas são métodos que permitem aos estudantes e professores caminharem além do espaço das quatro paredes da sala de aula, adentrando na realidade de cada estudante e assim, com eles, reinventar e desvelar um mundo além da tradicionalidade do ensino, quebrando paradigmas, e saindo da zona de conforto, para construir conjuntamente um processo de aprendizagem por meio da inovação, da ciência e da corresponsabilidade (MAZUIM; GOMES, 2019).

Processo este, exemplificado pela fase de “o colher é de todos, o capinar é sozinho; o colher é coletivo, o capinar é individual”. Em outras palavras, pode-se dizer que construir conhecimento, não é algo que se possa construir sozinho, nem somente por meio do professor, isso porque, cada um constrói sua estrada de aprendizagens.

Isto ocorre, porque segundo Mazuim e Gomes (2019), ninguém pode pensar e recriar pelos outros, no sentido de que os seres humanos são seres que precisam do coletivo, mas terem a sua individualidade de saberes e crenças que os tornam competentes para atuar na sociedade (GOMES; MAZUIM, 2019).

Desta forma, o aprender é uma atividade coletiva em alguns momentos, mas também pessoal em outros, com as metodologias ativas, este aprender se torna menos complexo. Isto porque, as metodologias ativas são possibilidades de “desenvolver o processo de aprender, utilizadas pelos professores na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas” (MAZUIM, GOMES, 2019, p. 14).

Estas possibilidades são então estratégias de aprendizagem que visam impulsionar o estudante a descoberta diferentes fenômenos, compreendendo seus conceitos e aprendendo a relacionar suas descobertas com seus conhecimentos já existentes (SILVA, 2017).

Isto porque, os seres humanos, em geral, absorvem o conteúdo através do método de aprendizado passivo e do método de aprendizado ativo, como no exemplo apresentado na Figura 7.

Figura 7- Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser



Fonte: Lima e Santos (2020, p. 7)

Este processo de aprendizagem ativa apresentado na Figura 7, permite então “tornar o aluno, discente, um indivíduo, que reconstrói seu conhecimento, tornando-se autor e gestor de sua aprendizagem” (MAZUIM, GOMES, 2019, p. 21). Com isso, ele rompe a característica tradicional da passividade, no qual o foco da aula é a aprendizagem do estudante.

No entanto este processo constitui o desafio de construir um saber que surja do próprio sujeito, sem que o(a) mesmo(a) reproduza de forma mecânica e acrítica conhecimentos de outrem (SILVA *et al.*, 2017). Adicionalmente, por esta razão que, dentre os desafios do ensino juntamente as metodologias ativas, está em estabelecer a autonomia e a liberdade do estudante, de forma que o mesmo, seja capaz de participar ativamente do seu processo de ensino e aprendizagem. Não sendo apenas um expectador na sala de aula, e sim, um sujeito crítico, reflexivo e construtor do conhecimento.

Neste sentido, de acordo com Krassmann (2016), Mazuim e Gomes (2019), Ribeiro, 2019), Costa (2020) e Lima e Mesquita (2021) existem diversas metodologias que podem ser empregadas em sala de aula, enquanto conjunto de abordagens que visam envolver os estudantes no processo de ensino e aprendizagem por meio de experiências significativas, que os permitem compreender a relevância de seu aprendizado, destacando-se:

Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning* - TBL):

Estratégia de ensino colaborativo baseado em evidências, ao qual tem como base um ciclo de três etapas compostas pela preparação individual, a resolução de um determinado problema (um teste que garanta sua preparação) e o exercício de aplicação (KRASSMANN, 2016; MAZUIM; GOMES, 2019; RIBEIRO, 2019; COSTA, 2020; LIMA; MESQUITA, 2021).

Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning* - PBL):

Estratégia em que o “problema” ou desafio é o elemento central do processo de ensino e aprendizagem, por meio de um ambiente colaborativo (KRASSMANN, 2016; MAZUIM; GOMES, 2019; RIBEIRO, 2019; COSTA, 2020; LIMA; MESQUITA, 2021).

Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning* - PBL):

Estratégias que integram o desenvolvimento de uma solução para um determinado desafio, no qual, os/as estudantes devem ser capazes de formular o desafio/problema antes de desenvolver a solução (KRASSMANN, 2016; MAZUIM; GOMES, 2019; RIBEIRO, 2019; COSTA, 2020; LIMA; MESQUITA, 2021).

Aprendizagem Baseada em Serviço (*Service-Based Learning*): Estratégia que tem como base a mobilização dos estudantes a partir de suas competências para resolver um problema real, quer seja da instituição, de um grupo ou comunidade. Vale ressaltar que diferentemente do PBL, o SBL é que, enquanto o PBL busca elaborar uma solução para um determinado desafio em um cenário hipotético, o SBL buscará solucionar os problemas da vida real objetivando propostas mais amplas e aplicáveis na realidade (MAZUIM; GOMES, 2019).

Aprendizagem entre Pares (*Peer Instruction*): Estratégia que prevê o envolvimento dos (as) estudantes fora da sala de aula, a partir de leituras prévias, visualização de conteúdos multimídias ou respondendo a questões sobre estes materiais (KRASSMANN, 2016; MAZUIM; Gomes, 2019; RIBEIRO, 2019; COSTA, 2020; LIMA; MESQUITA, 2021).

***Buzz Group Discussion*:** Estratégia de formação de pequenos grupos (três pessoas) que discutam sobre um determinado assunto, fomentando a produção de ideias sobre ele em um determinado período curto (KRASSMANN, 2016; MAZUIM; GOMES, 2019; RIBEIRO, 2019; COSTA, 2020; LIMA; MESQUITA, 2021).

Estudos de Caso (*Case Study*): Estratégia que usa uma abordagem baseada em uma estratégia que incide na análise detalhada de uma situação real, complexa e aprofundada, que envolve um processo de tomada de decisão (KRASSMANN, 2016; MAZUIM; GOMES, 2019; RIBEIRO, 2019; COSTA, 2020; LIMA; MESQUITA, 2021).

Gamificação: Estratégia que prevê a utilização dos elementos de design de jogos em contextos não lúdicos, para criar um ambiente semelhante ao dos jogos, para motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas, tais como narrativa, sistema de feedback, sistema de recompensas, a diversão e a interatividade (KRASSMANN, 2016).

***Just-In-Time Teaching*:** Estratégia que promove uma ligação intencional entre as atividades realizadas fora da sala de aula e as atividades realizadas em sala de aula (KRASSMANN, 2016; MAZUIM; GOMES, 2019; RIBEIRO, 2019; COSTA, 2020; LIMA; MESQUITA, 2021).

***Research-Based Learning*:** Abordagem que implica o aprendizado por meio da investigação para busca de criação e desenvolvimento de novos conhecimentos (KRASSMANN, 2016; MAZUIM; GOMES, 2019; RIBEIRO, 2019; COSTA, 2020; LIMA; MESQUITA, 2021).

Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*): Abordagem na qual a exposição primária do conteúdo é feita antecipadamente ao estudante de forma individual e em casa. Na sala de aula, é feito o esclarecimento do conteúdo pelo professor (KRASSMANN, 2016; MAZUIM; GOMES, 2019; RIBEIRO, 2019; COSTA, 2020; LIMA; MESQUITA, 2021).

Metodologia baseada em Jogos (*Game based learning*): Metodologia focada na concepção, no desenvolvimento e no uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo jogos com a finalidades didáticas (KRASSMANN, 2016).

Neste sentido, autores como com Krassmann (2016), Mazuim e Gomes (2019), Ribeiro, 2019), Costa (2020) e Lima e Mesquita (2021) destacam que, as metodologias ativas permitem ultrapassar as concepções do ensino tradicional empregando o protagonismo do estudante, bem como seu desenvolvimento prático do conhecimento (COSTA, 2020), permitindo a facilitação no processo de assimilação dos conteúdos complexos.

Neste sentido, todos e todas os (as) autores (as) destacaram a necessidade de a universidade inovar seus métodos de ensino e utilizar metodologias ativas para aumentar o desenvolvimento dos estudantes na aprendizagem, buscando assim melhorar seu desempenho acadêmico.

Desta forma, os resultados apontados pela revisão sistemática de literatura verificadas no Gráfico 1, observou-se a possibilidade de utilizar estas metodologias ativas como base para a construção de estratégias de aprendizagem de conteúdos de programação, por meio de um plano de aula detalhada contendo um passo-a-passo para facilitar o ensino de programação. Desta forma, analisando os índices de 24% da utilização das PBL, 17% da TBL, 17% da Gamificação, 14% dos Jogos e 10% da metodologia ativa da Sala de Aula Invertida, optou-se em analisar suas aplicabilidades no ensino de programação no contexto da UTFPR.

4.2 Sala de aula invertida

A Sala de Aula Invertida também conhecida como *Flipped Classroom* ou *blended learning*, para Araújo (2019, p. 21) é uma “inversão da abordagem educacional comum, em que o aluno passa a acessar de casa a aula, normalmente interativa, criada pelos professores”, porém, sempre antes da aula em si.

De acordo com Bergman (2018, p. 14) o “método da sala de aula invertida, como todas as boas ideias em educação, foi inspirado nas necessidades dos alunos”. Desenvolvido em 1990 e potencializada em 2007, a sala de aula invertida, busca inverter a lógica tradicional da organização da sala de aula. Para o autor, a lógica partiria da seguinte reflexão: e “se gravássemos todas as aulas e os alunos assistissem os vídeos como dever de casa, e usássemos, então, todo o tempo em sala de aula para ajudá-los com os conceitos que não compreenderam? (BERGMAN, 2018, p. 23). Desta forma, a inversão da sala de aula, segundo o autor, estabelece um referencial que oferece aos estudantes, uma educação personalizada, adaptada para as necessidades individuais de cada estudante.

Neste sentido, pode-se compreender que a sala de aula invertida possui similaridade com as metodologias de aulas conhecidas como o ensino híbrido, instrução invertida e a sala de aula 24/7 (BERGMAN, 2018). No entanto, apesar destas metodologias possuírem componentes em comum como a aula em vídeo fora da sala de aula (em casa por exemplo), a diferença da aula invertida está no fato de que ela, inverterá o método de entrega do conhecimento tradicional.

Então, enquanto o ensino híbrido, busca trazer metodologias e atividades em sala de aula, a aula invertida, é basicamente, entender que, “o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que é tradicionalmente feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula” (BERGMAN, 2018, p. 33).

Na prática, Bergman destaca-que cada atividade necessitaria de no mínimo 90 minutos, divididos conforme apresentado no Quadro 4:

Quadro 4- Comparação de usos do tempo nas salas de aula tradicional e invertida

Sala de aula tradicional		Sala de aula invertida	
Atividade	Tempo	Atividade	Tempo
Atividade de aquecimento	5 minutos	Atividade de aquecimento	5 minutos
Repasse do dever de casa da noite anterior	20 minutos	Perguntas e respostas sobre o vídeo	10 minutos
Preleção de novo conteúdo	30-45 minutos	Prática orientada e independente e/ou atividade de laboratório	75 minutos
Prática orientada e independente e/ou atividade de laboratório	20-35 minutos		

Fonte: Bergman (2018, p. 35)

Em geral, é importante começar as aulas com alguns minutos de discussões sobre os vídeos que foram assistidos em casa, para que se possa resgatar o que os estudantes possam ter compreendido ou terem tido dúvidas. Não significa que não haverá “aula”. Ela ocorre, porém é uma atividade guiada. Para Bergman (2018, p. 99) “quando começamos a usar o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, alguns pais expressaram o receio de que a quantidade de interações aluno-professor diminuiria”. No entanto, no decorrer das aulas, os pais, perceberam, que este modelo desenvolveu nas aulas uma forma de “aumentar o tempo de ensino na turma”. Causando assim, um aumento da interação professor e estudante e não o contrário.

No entanto, é importante destacar que segundo Bergman (2018) a não interação em tempo real com o estudante, é um desafio, considerando que, durante o vídeo, poderá surgir alguma dúvida. Neste sentido, para este desafio, é importante orientar os estudantes como se deve assistir os vídeos de forma eficaz, incentivando a desligar quaisquer aparelhos que possam distraí-los durante a execução dos vídeos (BERGMAN, 2018).

Contudo, é importante ressaltar que, segundo o autor, não existe uma única maneira de inverter a sala de aula, pois, não existe metodologia específica a ser replicada, nem checklist ou uma receita a seguir que leve a resultados garantidos. Desta forma, inverter sala de aula, significa direcionar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem (BERGMAN, 2018). Ainda, o autor sugere, para a aula invertida se tornar possível é necessário que os estudantes:

- Pausem e retrocedam o professor nos vídeos gravados: fomentar que os estudantes os utilizem ao máximo o botão de pausa para que possam anotar pontos importantes das atividades discutidas nos vídeos;
- Utilizem o método Cornell de anotação: que se trata da transcrição dos pontos importantes, registro de quaisquer dúvidas que ocorra, e resumo do conteúdo aprendido.

Para o autor, essas etapas permitem que os estudantes levem anotações para as aulas, desconstruindo equívocos e contribuindo para aproveitar as perguntas para avaliar a eficácia dos vídeos.

Neste sentido, é importante observar que desenvolver uma metodologia ou estratégias de ensino remete a compreensão de que os professores, que optarem

pode essa metodologia ativa, deverá colocá-la em prática, de acordo com a realidade de sua instituição de ensino e com a turma ao qual leciona.

É necessário também, ajustar a sala de aula física (ou remota, considerando a conjuntura) para a aprendizagem invertida para o domínio, isto é, evitar a organização das mesas em formato tradicional (em filas, uma atrás da outra), transformando-a, por exemplo, em formato circular ou meia lua. Quanto ao tempo, é importante fomentar que os estudantes gerenciem seu próprio tempo e carga de trabalho, para fomentar sua proatividade em relação aos estudos.

É muito importante fomentar o processo de colaboração entre os estudantes e desenvolver um sistema de avaliação adequado a este modelo de metodologia ativa. Isto é, “construir um sistema de avaliação adequado que meça com objetividade a compreensão dos alunos de maneira mais significativa para eles próprios e para os professores” (BERGMAN, 2018, p.114).

Percebe-se, então, que a sala de aula invertida não é uma metodologia significativamente fácil. No entanto, além de ser uma das metodologias mais utilizadas quanto a revisão sistemática (Gráfico 1) e, considerando a conjuntura, esta é uma das metodologias ativas importantes que colaboram para o fomento do ensino de programação.

Compreendendo que autores como Araújo (2021) e Silva (2017) discutem a Sala de aula investida como potencializadora do ensino, ressaltando, que geralmente, ela não se desenvolve, sozinha, isto é, sua aplicação ocorre juntamente a outras metodológicas, como por exemplo, a gamificação e a aprendizagem baseada em problemas e outras ferramentas práticas as utilizados em exemplos apresentados por Alves (2021), tais como o *GoogleForms*, *Padlet*, *GoogleMeet*, *AVA* e o *Classroom*.

Silva (2017) e Sohrabi e Iraj (2016), destacam que a aplicação da metodologia ativa da sala de aula invertida não é uma atividade fácil, primeiramente, porque necessita que os “professores repensem suas práticas pedagógicas e busquem inovar seu processo de ensino” (SILVA, 2017, p. 16). Situação essa, que o provoca desde a condição da tradicionalidade do ensino, até as condições que lhes são ofertadas pela instituição de ensino, quanto a estrutura e liberdade da aplicação de metodológicas acima da grade curricular.

Contudo, um potencial para o desenvolvimento da Sala de Aula Invertida, é a soma desta metodologia ativa, com outras que permitam fomentar uma aula mais ativa e divertida. Logo, é neste sentido, que a partir dos autores e da revisão sistemática,

que se observou que, a sala de aula invertida geralmente é desenvolvida juntamente a metodologia ativa da gamificação ou/ e da aprendizagem baseada em problemas. Desta forma, é por este pressuposto, que, busca-se aprofundar-se sobre estas metodologias.

4.3 Aprendizagem baseada em problemas (*Problem-based learning* - PBL)

A aprendizagem baseada em problemas é uma estratégia ou abordagem, ao qual tem como foco um “problema” ou desafio. Este, é o elemento central do processo de ensino e aprendizagem, que ocorre por meio de um ambiente colaborativo.

A PBL é uma abordagem de ensino, no qual, os participantes, objetivam resolver determinados problemas que lhes são propostos, tornando-se condutores de seu aprendizado, juntamente a mediação do professor. Para a autora, “a ideia principal da PBL é buscar que o próprio estudante construa seu conhecimento e que ele tenha interesse em resolver o problema antes de receber os conteúdos, mudando sua postura no aprender” (SILVA, 2017, p. 17).

Deelman e Hoeberigs (2009) citados por Silva (2017) apontam sete etapas para o desenvolvimento da PBL, sendo:

- i. Apresentação da situação problema e o esclarecimento dos termos aos quais os participantes não reconheçam;
- ii. Por meio do enunciado, identificar o problema proposto;
- iii. Formulação de hipóteses e discussão do problema, para buscar soluções;
- iv. Resumo destas hipóteses;
- v. Formular com as hipóteses objetivos de aprendizagem aos quais devem ser estudados;
- vi. Estudar independente cada assunto elencado na etapa 5V;
- vii. Retorno tutorial para discutir o problema a partir das informações adquiridas.

Apesar de haver estas sete etapas, que podem ser seguidas pelo(a) professor(a), Silva (2017) ressalta que é importante relevar que existem questões aos quais o educador poderá se deparar, tais como a realidade da escola e dos estudantes que estão participando.

Logo, as atividades, necessitarão compreender estas demandas e se adequar as situações presenciadas. Dentre as possibilidades de se adequar as diferentes demandas que podem ser apresentadas pela Instituição de Ensino, há os recursos educacionais abertos (REAs) e o objeto de aprendizagem (OA).

Os REAs e OAs são, para Silva (2017, p. 14), recursos e facilitadores para o

processo de transferência de atividade e experiência de aprendizagem” que possibilitam fomentar recursos para dar suporte às atividades de ensino. Contudo, utilizar outros recursos, demandam, também, a “participação de uma equipe multidisciplinar composta por pedagogos, desenvolvedores, designers gráficos e especialistas de área.

Por esta razão há necessidade de buscar a interação de diferentes profissionais, a organização do processo de desenvolvimento, da padronização das ações dos envolvidos e sistematização das práticas. Logo, desenvolver aprendizagens ativas, significa intenso planejamento e replanejamento do conteúdo e do conteúdo a ser trabalhado.

Em computação, Silva (2017) descreve que a aprendizagem baseada em problemas pode ser realizada por meio da implementação de estudos sobre temas específicos de cada conteúdo. Por exemplo, ensino de condicional, dentro do conteúdo de programação através de um problema criado, utilizando metodologia ativa da PBL. Observe na Figura 8:

Figura 8 - Criação de um algoritmo para verificação de um vencimento de pagamento

PSEUDOCODIGO	PROGRAMA PYTHON
VENCIMENTO = 22	vencimento = 22
HOJE = 24	hoje = 24
SE HOJE > VENCIMENTO	if hoje > vencimento:
ENTÃO	print "Atrasado."
ESCREVA "Atrasado."	else:
SENÃO	print "Normal."
ESCREVA "Normal."	
FIM-SE	

Fonte: Consta (2020, p. 35)

No exemplo da Figura 8, tem-se duas alternativas para verificação de um vencimento de pagamento, por meio do pseudocódigo e do código em Linguagem de programação Python. Neste, o problema é representar o vencimento do pagamento.

Pode-se perceber que, em geral, a PBL é utilizada como abordagem que permite tornar o processo de aprendizagem mais “interessante e estimulante”, no qual, por meio de ferramentas computacionais, apresenta-se aos estudantes “diferentes tipos de problemas de engenharia, específicos de cada conteúdo, em cada um dos módulos” (SILVA, 2017, p. 20). Estas práticas, permitem reforçar os conteúdos trabalhados pelos professores, bem como o acompanhamento dos instrutores e todas as etapas das atividades desenvolvidas pelos estudantes.

Ainda em computação, Gomes (2021) apresenta sete passos para a aplicação da aprendizagem baseada em problemas:

- a) Exame de caso: Familiarização com o material do problema disponibilizado pelo professor.
Exemplo: Seguindo o sistema de pagamento - Vencimento do pagamento.
- b) Identificação do problema: Identificação dos alunos do problema através da especificação de um título inicial.
Exemplo: Desenvolver duas alternativas para verificação de um vencimento de pagamento
- c) Brainstorming: Exposição das ideias conhecimentos prévios associados ao problema, em voz alta e descritas em notas alto adesivas, organizadas em um quadro branco.
Exemplo: Através das aulas já lecionadas, os estudantes recuperarão as anotações, para desenvolver um pseudocódigo no quadro para representar o vencimento.
- d) Definição de um modelo explanatório (esquema): ‘Uma versão inicial da explicação para o problema é construída e os conceitos mais importantes e suas relações são identificados’.
Exemplo: Neste momento, os alunos, terão buscado ao menos uma linguagem de programação e um pseudocódigo utilizado em sala de aula para a representação.
- e) Definição dos objetivos de aprendizado: Identificação do objetivo principal e escolha das metas de aprendizado.
- f) Estudo independente: “Cada aluno estuda de forma independente para atingir todos os objetivos de aprendizagem”. Esta etapa os estudantes, coletarão informações através de pesquisas para identificar as possíveis formas de representar o problema solicitado pelo professor.
- g) Discussão sobre o material de aprendizagem: Nesta etapa, os estudantes se reúnem para discutir o caso e apresentar as possibilidades de representar o problema. (GOMES, 2021, p. 111)

Neste sentido, Gomes (2021, p. 111) aponta que, mesmo havendo diversos textos sobre a aprendizagem baseada em problemas, ainda há uma “ausência de literatura de como elaborar e apresentar um problema para o aluno na metodologia PBL”.

Contudo, assim, como na sala de aula invertida discutida por Silva (2017) e Araújo (2021), a Aprendizagem baseada em problemas, torna-se mais aplicável, quanto, somada a outras metodologias, ressaltando, que a mesma, não se desenvolve, como uma receita única e imutável.

Isto porque, na prática, a PBL se desenvolve a partir de ferramentas como o mapa mental, Padlet, situações problemas para criação de funcionalidades semelhantes em sites como Amazon, Netflix entre outros web sites (ALVES, 2021). Visto que, que o uso da metodologia PBL não segue um modelo único, utilizando modelos como de Barrows, Maastricht, entre outros modelos, mesclados ou sintetizados e apoiados por uma ferramenta computacional, que pode ou não incorporar um ambiente virtual de aprendizagem.

Barrows citado por Alves (2021) foi um pesquisador responsável por desenvolver a PBL juntamente com Barrows em 1976 para suprir algumas fragilidades observadas por eles no curso de medicina. Com a finalidade, de na época, fomentar o “desenvolvimento do pensamento crítico, habilidades para a resolução de problemas e uma aprendizagem duradoura dos conceitos para uma melhor formação pessoal e profissional” (KALATZIS, 2008, p. 10).

Seguindo estes pesquisadores, pode-se perceber, que a PBL é uma metodologia muito utilizada nas áreas de medicina e saúde. Considerando, que na prática, Gomes (2021) utiliza como exemplo a execução desta metodologia ativa, por meio de perguntas norteadoras como:

Será que a cirurgia é a solução mais adequada? Por quê? Quais são os procedimentos pré-operatório? Quais condições clínicas necessárias para que o paciente possa fazer a cirurgia? Quais recursos são necessários para fazer a cirurgia? Quais as intercorrências mais frequentes nesse tipo de cirurgia? (GOMES, 2021, p. 67).

Para o autor, responder a estes questionamentos, fará com que os estudantes “aprofundem seus conhecimentos sobre um determinado assunto, devendo ir, minimamente, ao encontro dos objetivos de aprendizagem planejado pelo professor na elaboração do problema” (GOMES, 2021, p. 67).

Em programação, estas situações problemas, podem ser observadas a partir da demonstração e da exemplificação, isto porque “o ato de representar situações ou eventos da forma como eles acontecem na realidade, podendo acontecer em ambiente controlado ou não” (IZEKI; SERAPHIN; FLORES, 2021, p. 153). Este

reconhecimento, permite potencializar o processo de aprendizagem, de forma ativa, através da percepção de eventos e de como as coisas, realmente são.

4.4 Gamificação

A gamificação ou Gamification, de acordo com Santaella, Nesteriuk e Fava (2018) “é termo utilizado atualmente para designar o uso de elementos de jogos (analógicos e digitais) em sistemas e artefatos que tradicionalmente não possuem aspectos ou fins lúdicos.”, ou seja, a utilização de elementos de jogos em ambientes que não é um jogo.

E o que seriam os elementos de jogos? Para entendermos o que são esses elementos, primeiro precisamos entender o que são jogos, e como desenvolvedores e designer de jogos utilizam isso. Segundo Huizinga (2000), os jogos são um fenômeno cultural mais antigo que a própria cultura inerente ao ser humano e presente até mesmo no reino animal por meio das brincadeiras.

O jogo é fato mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições menos rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana; mas, os animais não esperaram que os homens os iniciassem na atividade lúdica. É-nos possível afirmar com segurança que a civilização humana não acrescentou característica essencial alguma à ideia geral de jogo. Os animais brincam tal como os homens. Bastará que observemos os cachorrinhos para constatar que, em suas alegres evoluções, encontram-se presentes todos os elementos essenciais do jogo humano. Convidam-se uns aos outros para brincar mediante um certo ritual de atitudes e gestos. Respeitam a regra que os proíbe morderem, ou pelo menos com violência, a orelha do próximo. Fingem ficar zangados e, o que é mais importante, eles, em tudo isto, experimentam evidentemente imenso prazer e divertimento (HUIZINGA, 2000, p. 5).

Por esse pressuposto, entende-se que jogar é criar um mundo imaginário ou de fantasia no qual a pessoa vai emergir e aprender com situações, que talvez nunca tenha passado no dia a dia, mas se precisar passar por isso, estará preparado para determinadas situações, como por exemplo, dos cachorrinhos brincando de luta se preparando para uma coisa que precisem de verdade sem se preocupar com as consequências. Desse modo, esse mundo mágico ou especificamente "círculo mágico" passa ser o campo da sala de aula, do qual não se limita apenas às quatro paredes.

A limitação no espaço é ainda mais flagrante do que a limitação no tempo. Todo jogo se processa e existe no interior de um campo previamente delimitado, de maneira material ou imaginária, deliberada ou espontânea. Tal como não há diferença formal entre o jogo e o culto, do mesmo modo o "lugar sagrado" não pode ser formalmente distinguido do terreno de jogo. A arena, a mesa de jogo, o círculo mágico, o templo, o palco, a tela, o campo de tênis, o tribunal etc., têm todos a forma e a função de terrenos de jogo, isto é, lugares proibidos, isolados, fechados, sagrados, em cujo interior se respeitam determinadas regras. Todos eles são mundos temporários dentro do mundo habitual, dedicados à prática de uma atividade especial. (HUIZINGA, 2000, p. 11).

Dessa forma vale destacar a partir de Huizinga (2000) que o jogo é mais do que um “fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico”, porque possui um planejamento e uma finalidade e é desse pressuposto que nos remetemos a gamificação, pois, para que ela possa ser desenvolvida, é necessário o processo de planejamento que nos jogos ocorre por meio do game design.

Nesse sentido, o game design tem como função projetar como serão as possíveis experiências do jogador enquanto estiver jogando. Trazendo para a educação, trata-se da projeção do professor durante a gamificação da sua aula que não precisa ser especificamente um jogo digital ou analógico, pode ser, também, por meio de brincadeiras, isto é, empregar elemento dos jogos no conteúdo ou na aula e fomentar nos estudantes a mesma dedicação que eles empreendem nos jogos (SANTAELLA; NESTERIUK; FAVA, 2018).

Mas é importante destacar que a brincadeira no processo de ensino remete a desmistificação de que só se aprende por meio de muito trabalho “sério”. Zichermann e Linder (2013) descrevem sobre a importância de retomar o metafórico no processo de aprendizagem ao qual existia na infância, mas que vai se perdendo ao longo do amadurecimento ao ser ensinado

A ideia de que trabalho e brincadeira não podem coexistir ainda é amplamente aceita como verdade. Ao longo da infância de muitos de nós, aprendemos as regras sobre quando podíamos despertar nossos mecanismos metafóricos mais sofisticados. A linha entre trabalho e brincadeira era clara. Era definido, e era muito, muito sério. No entanto, isso simplesmente não é mais verdade. (ZICHERMANN, LINDER, 2013, p. 11)

Deste pressuposto, de acordo com Zichermann e Linder (2013, p. 12) gamificação é a “implementação de conceitos de design de jogos, programas de fidelidade e economia comportamental para impulsionar o envolvimento do usuário”. Ou seja, Gamificação é um processo que envolve o público tirando o melhor de programas de engajamento do game design, economia comportamental e ferramentas

para fidelizar, como o objetivo de engajar a comunidade e alavancar os objetivos de negócio.

Isto porque, segundo Ribeiro (2019, p. 26) a gamificação é uma estratégia que se baseia em um “público-alvo, contexto, ambiente e problemas a serem resolvidos a fim de estruturar desafios e missões condizentes com os objetivos pessoais dos jogadores” (SCHLEMMER; LOPES, 2016).

Contudo, é importante ressaltar que gamificar não se trata unicamente de recompensar alguém por uma determinada tarefa e, sim, de utilizar o design e as técnicas dos jogos, para promover no ensino, uma aprendizagem atraente e desafiadora, capaz de estimular o conhecimento de maneira descontraída (RIBEIRO, 2019).

Desta forma para Ribeiro (2020, p. 25) a gamificação se desenvolve a partir de um clique, que permite a interação que se inicia a partir “de um objetivo ou desafio claro com uma condição de vitória específica”, na qual, toda vez que, o estudante alcançar uma determinada meta ou objetivo, ele receberá alguma recompensa advinda da soma de pontos conquistados, quer seja moeda virtual, emblemas ou algo desenvolvido pelo professor. Estas recompensas têm como função motivar o estudante para uma aprendizagem colaborativa.

Os processos para determinar as bases de pontuação, interação e motivação, podem ser realizados a partir de tecnologias de informação e comunicação (TIC), tais como as utilizadas por Silva (2017), Ribeiro (2019), Alves (2019), Krassmann (2016), Costa e Medeiros (2021) e Berssanete (2020), conforme apresentado no Quadro 5:

Quadro 5- Exemplos de ferramentas para a prática da gamificação

Exemplos de ferramentas para a prática da gamificação	
Silva (2017)	Codecademy, Khan Academy, Codeschool.com ³ , W3Schools, Learnpython.org1, Lynda.com, edX, Coursera, Gidget, Code Combat, Code Hunt, Scratch, Alice e CodeinPY (para o professor).
Ribeiro (2019)	codecombat.com
Alves (2019)	Cundari.com; layout do Moodle;
Krassmann (2016)	Plataformas MV Second Life (SL), OpenSimulator, (OpenSim) e Open Wonderland (Porém, mais utilizado em GBL);
Costa e Medeiros (2021)	http://www.filippobello.com/portfolio e jogos digitais.

³ Contudo, atualmente (2020) o Codeschool.com foi revendido para uma empresa privada, mudando sua dinâmica.

Berssanete (2020).	Alice Intro To Programming, App Inventor, Chibitronics, Code Academy, Data Camp, Encode: Learn to Code, Enki: learn Data Science, condin, tech sckills, Grasshopper, Greefoot, Light Bot, Let1s code/Micro: Bit, Mimmo, Portugol, Programing Hub, Repl.it, Scrat, Sololearn, Tinkercad, Tynker, Uri Online Judje, Uri Online Judje Acadmy, Visualg, initiatives: Hour Of Code, Khan Academy, Programaê, Turtle Academy, Code Avengers, Code Combat, Code Monster, CodeHS, CodeSaga, Free Code Camp.
--------------------	---

Fonte: Autoria própria (2023)

É importante frisar que a gamificação segundo Alves, (2019, p. 21) “não veio para resolver todos os problemas da educação e que apesar de resultados positivos terem sido obtidos com seu uso na educação, ela também pode ser prejudicial”, quanto analisada em situações como perda de desempenho, comportamento não desejado, indiferença e efeitos de declínio.

Por esta razão, ressalta-se, que as metodologias ativas, não são uma receita pronta e final, elas irão variar de acordo com a conjuntura, estrutura da escola e dos próprios estudantes.

5 ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NOS CENÁRIOS DA UTFPR

Para contribuir com o desenvolvimento e futura aplicação das estratégias de ensino baseadas nas metodologias ativas, acredita-se na necessidade de apresentar um comparativo de conteúdos em disciplinas ofertadas em algumas instituições de ensino.

Para este trabalho, optou-se por efetuar a análise da ementa das disciplinas de programação para alunos ingressantes, de cursos ofertados no Campus Ponta Grossa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a exemplo das Engenharias (Bioprocessos e Biotecnologia, Eletrônica, Química, Mecânica), bacharelado em Ciência da Computação; Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Adicionalmente, para validar a eventual aplicação do produto educacional desenvolvido com as estratégias de ensino em qualquer curso de Computação, buscou-se analisar os cursos ofertados pela UTFPR Campus Ponta Grossa.

Neste sentido, este capítulo apresenta a viabilidade de aplicação do produto, considerando os conteúdos lecionados nos cursos da UTFPR, buscando destacar que os conteúdos de programação são similares, nos cursos de Tecnologia, Engenharia, Licenciatura ou Bacharelado, permitindo que o material desenvolvido possa ser implementado pelos professores, da UTFPR.

5.1 Caracterização da UTFPR - Campus Ponta Grossa

Criada em 2005, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, foi criada a partir do Plano de Expansão da Rede Federal, através da transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET/PR, originado em 1909 por meio da Escola de Aprendizes Artífices do Paraná. Sendo estas, compostas no período por dezenove escolas que possibilitaram a criação dos Centros Federais de Educação Profissional e tecnológica, também conhecidos por CEFETs.

A UTFPR está localizada na região sul do Brasil, do Estado do Paraná, a UTFPR na cidade de Ponta Grossa, ao qual possui uma população estimada de aproximadamente 358.838 pessoas (IBGE, 2021). Ainda, vale destacar que a cidade de Ponta Grossa, possui uma área de 2.054,732 km², um Índice de desenvolvimento humano de 0,763, um PIB de R\$ 43.253,34, segundo os dados do IBGE em 2018.

No Estado do Paraná a UTFPR possui 13 campus, aos quais são distribuídos nas cidades de Apucarana, Curitiba, Cornélio Procópio, Campo Mourão, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Guarapuava, Londrina, Medianeira, Pato Branco, Ponta Grossa, Santa Helena e Toledo. Em Ponta Grossa/PR, o Campus UTFPR

Iniciou suas atividades em março de 1993. As atividades educacionais iniciaram com a oferta dos Cursos Técnicos em Alimentos e Eletrônica. Já em 1999 passou a ofertar, em nível de 3º grau, os Cursos Superiores de Tecnologia, com objetivo de formar profissionais focados em tecnologia de ponta e no final de 2003 foi aprovada a Pós-graduação Stricto-Sensu que iniciou suas atividades em 2004, com a oferta do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção. (PONTA GROSSA, 2022, n/p).

E foi em 2005, com a transformação do CEFET-PR em Universidade Tecnológica, que a UTFPR, passou a contar com cursos de nível superior, já em 2007, primeiramente com os cursos de Engenharia de Produção em Controle e Automação e Engenharia de Produção Mecânica.

Por sua vez, atualmente (2023) há, em Ponta Grossa (2023) os seguintes cursos de graduação: os cursos de Tecnologia em Fabricação Mecânica, Tecnologia em Automação Industrial, Desenvolvimento em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Licenciatura em Ciências Biológicas, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia de Produção, Engenharia de Bioprocessos, Biotecnologia e Ciência da Computação.

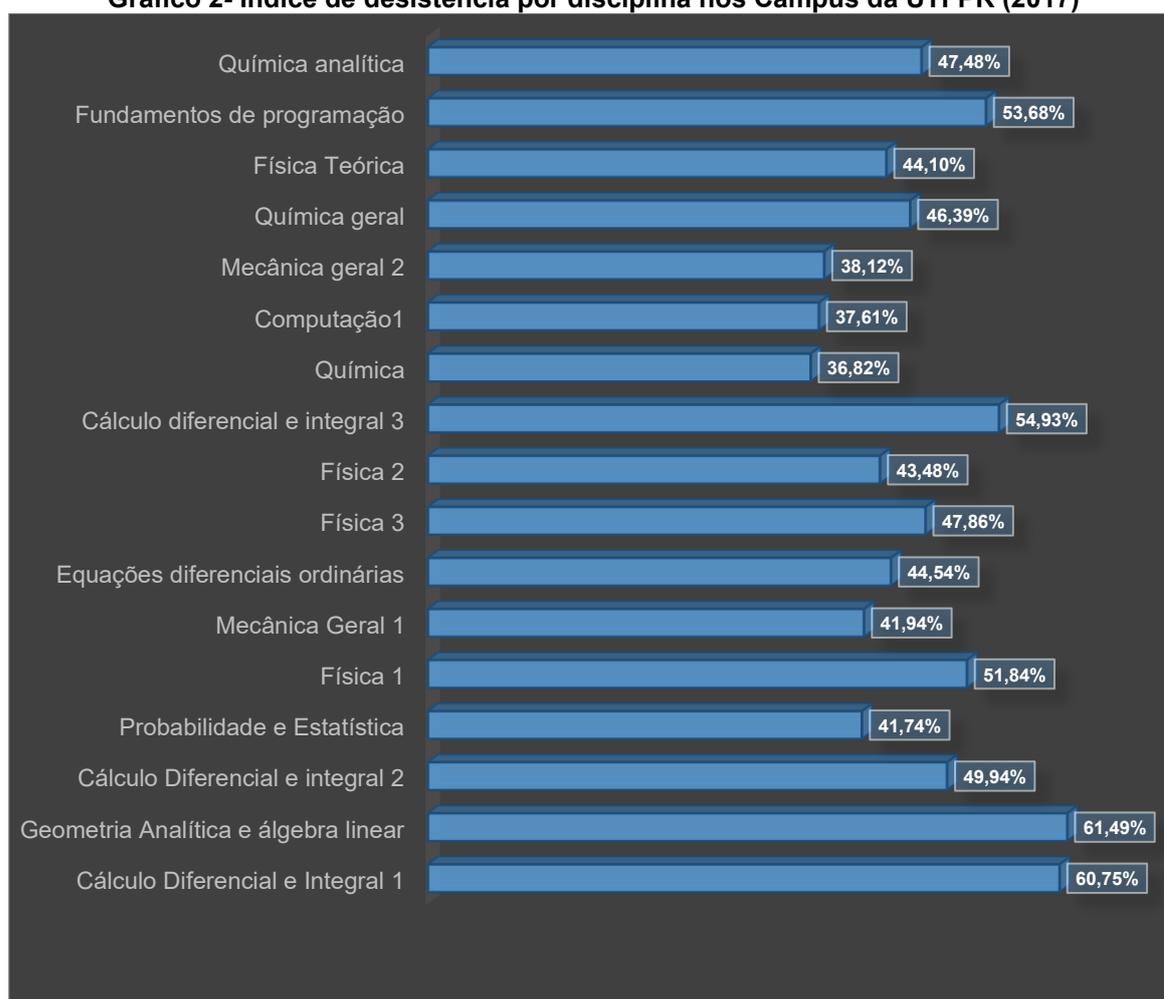
5.1.1 Índices de evasão e reprovação UTFPR

De acordo com o Relatório de Avaliação dos Resultados de Gestão de 2017, dos 80 cursos que compreendem os 13 Campus da UTFPR, seis Campus se destacou por seus índices de desistência, sendo: o Campus Curitiba (19), Pato Branco (11) e Ponta Grossa (9), em último lugar estão os Campus Apucarana (3), Francisco Beltrão (2) e Guarapuava (2) (PARANÁ, 2017).

Destes, os cursos que mais apresentam dados sobre desistência de estudantes foi o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (55,40% - Dois Vizinhos), Licenciatura em Matemática (54,32% - Toledo) e Licenciatura em Química (52,77% - Apucarana). Os menores índices estiveram nos cursos de Licenciatura em Química de Campo Mourão (38,86%) e Engenharia Ambiental em Francisco Beltrão (38,37%).

Os cursos de Licenciatura, Bacharelado e Tecnologia da Computação apresentaram índices entre 44% e 51% de desistência. Esta observação, pode ser notada, quando verificada no Gráfico 2 ao qual aponta, os conteúdos que o obtiverem maior índice de reprovações em comparação geral dos Campus da UTFPR, em uma média de 51 turmas e 1.888 vagas, que corresponde à média de 1.565 matrículas e 871 aprovações, isto é, uma média de 694 reprovações.

Gráfico 2- Índice de desistência por disciplina nos Campus da UTFPR (2017)



Fonte: Paraná (2017)

É possível observar que, os conteúdos com maior índice de reprovação, no quadro geral dos Campus UTFPR do Gráfico 2, foram os conteúdos de Álgebra linear (61,49%), CDI (60,75%), CDI 3 (54,93%) seguido de Fundamentos de Programação com um índice de reprovação de 53,68%. Contudo, nenhum dos cursos citados pelo Relatório de Avaliação dos Resultados de Gestão (2017) apresentou dados especificamente sobre a cidade de Ponta Grossa/PR.

Neste sentido, sobre o Campus de Ponta Grossa, é válido destacar, há, em Ponta Grossa (2023) os seguintes cursos de graduação: os cursos de Tecnologia em Fabricação Mecânica, Tecnologia em Automação Industrial, Desenvolvimento em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Licenciatura em Ciências Biológicas, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia de Produção, Engenharia de Bioprocessos, Biotecnologia e Ciência da Computação.

Considerando estes 10 cursos, buscou-se dados junto à Secretaria de Gestão Acadêmica (SEGEA), retirados do Relatório Analítico de Gestão (RAG) no mês de abril/2023, informações quanto os índices de reprovações especificamente do Campus Ponta Grossa. Com o objetivo de avaliar os dados dos conteúdos de programação, ofertadas nos cursos deste campus. Com isso, obteve-se dados dos seguintes cursos: Tecnologia Em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS), bacharelado em Ciência da Computação (CC), Engenharia Elétrica (EE), Engenharia Mecânica (EM), Engenharia Química (EQ), Engenharia de Produção (EP), Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia (EBB).

Analisando estes dados, conforme apresentado no Quadro 6, foi possível observar a existência de um índice significativo de reprovações durante os anos de 2017 a 2022. Considerando, a exemplo, a incidência de 48,48% de reprovações, nos conteúdos de Fundamentos da Programação.

Quadro 6- Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Fundamentos de Programação

Curso	Conteúdo	Ano	Matrículas por ano	Rep	Apr.	Taxa Rep.
EBB	Fundamentos de Programação	2022	70	20	50	28,57%
EBB	Fundamentos de Programação	2021	82	35	47	42,68%
EBB	Fundamentos de Programação	2020	111	24	87	21,62%
EBB	Fundamentos de Programação	2019	89	71	18	79,78%
EBB	Fundamentos de Programação	2018	87	52	35	59,77%
EBB	Fundamentos de Programação	2017	89	54	35	60,67%

Fonte: Autoria própria (2023)

Nota-se, que destes 48,48% de reprovações, o maior índice foi ano de 2019 com 71 estudantes reprovados, isto é, 79,78%. Por sua vez no Curso de Tecnologia em Análises de Sistemas para Internet, pode-se notar que na Disciplina de Linguagem

de programação estruturada apresentada no Quadro 6 a taxa de reprovação é de 62,50%, com maior índice de reprovação também durante o ano de 2019 com 81% de reprovações. Ressalta-se que no caso do Quadro 7 os dados foram disponibilizados pelo RAG (2023) apenas dados até o ano de 2019.

Quadro 7- Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Linguagem de programação estruturada no Curso de TADS

Curso	Conteúdo	Ano	Matrículas por ano	Rep	Apr.	Taxa Rep.
TADS	Linguagem De Programação Estruturada	2019	44	36	8	81,82%
TADS	Linguagem De Programação Estruturada	2018	73	42	31	57,53%
TADS	Linguagem De Programação Estruturada	2017	75	42	33	56%

Fonte: RAG (2023)

Note, que cada curso de graduação, apresentam demandas diferentes quanto seus índices de reprovações, tanto em conteúdos independentemente do ano, as quais são lecionadas. No caso, na graduação em Tecnologia em Análises e Desenvolvimento de Sistemas apresentada no Quadro 7, o conteúdo de linguagem de programação, apresentou maior índice de reprovações durante o ano de 2019.

Vale ressaltar, a conjuntura na aprendizagem dos estudantes, durante o segundo semestre de 2019 até o ano de 2022, no qual, os conteúdos passaram a serem lecionadas de forma remota, devido a Pandemia da Covid-19. Demandando maiores atenções dos professores no lecionar e dos estudantes em aprender os conteúdos por meios as TICS e metodologias diferenciadas dos professores.

Pois, note, que os anos, que mais apresentam reprovações dos estudantes, remetem ao período inicial das aulas remotas, isto é, no segundo semestre de 2019 a primeiro semestre de 2020.

No entanto, o Curso de Engenharia Química, adveio desde 2017 com um índice significativo de reprovações, com uma taxa de 44% de reprovações. Contudo, pode-se notar no Quadro 8 que após 2020 estabilizou-se as reprovações, aumentando novamente em 2021.

Quadro 8- Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Computação 1 na Engenharia Química

Curso	Conteúdo	Ano	Matrículas por ano	Rep	Apr.	Taxa Rep.
Engenharia Química	Computação I	2022	63	16	47	25%
Engenharia Química	Computação I	2021	100	20	80	20%
Engenharia Química	Computação I	2020	30	4	26	13%
Engenharia Química	Computação I	2019	77	16	61	21%
Engenharia Química	Computação I	2017	95	42	53	44%

Fonte: RAG (2023)

Contudo, observe no Quadro 8 que o Curso de Engenharia Química se apresentou como um dos Cursos com menores taxas de reprovação pós 2017. No entanto, pode-se notar também, que quando maior o tempo de aulas remotas no período da pandemia, mais aumentou o índice de reprovações, iniciando em 13% em 2020 para 25% em 2022.

Este índice por sua vez, se repete em Engenharia de Produção, conforme o Quadro 9.

Quadro 9- Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Computação 1 na Engenharias de Produção

Curso	Conteúdo	Ano	Matrículas por ano	Rep	Apr.	Taxa Rep.
Engenharia de Produção	Computação 1	2022	88	46	42	52%
Engenharia de Produção	Computação 1	2021	87	41	43	47%
Engenharia de Produção	Computação 1	2020	123	11	112	9%
Engenharia de Produção	Computação 1	2019	87	11	76	13%
Engenharia de Produção	Computação 1	2018	89	37	52	42%
Engenharia de Produção	Computação 1	2017	87	47	40	54%

Fonte: RAG (2023)

Nestes dados, o maior índice de reprovação encontra-se em 2017 com 54% de reprovações, com aumento deste índice em 2022 ao comparado com o número de estudantes matriculados, nos anos anteriores, salvo 2017. Por seguinte, no Quadro 10, pode-se perceber que também uma constância nos dados de reprovados, com uma taxa de 35%.

Quadro 10 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Computação 1 na Engenharias de Produção

Curso	Conteúdo	Ano	Matrículas por ano	Rep	Apr.	Taxa Rep.
Engenharia Mecânica	Computação 1	2022	73	16	54	22%
Engenharia Mecânica	Computação 1	2021	87	29	58	33%
Engenharia Mecânica	Computação 1	2020	84	38	46	45%
Engenharia Mecânica	Computação 1	2019	76	32	44	42%
Engenharia Mecânica	Computação 1	2018	78	38	40	49%
Engenharia Mecânica	Computação 1	2017	83	13	70	16%

Fonte: RAG (2023)

Neste caso, no Quadro 10 é possível observar que há uma constata no número de matriculados, porém uma similaridade de matriculados nos anos de 2017 e 2020, porém um aumento significativo de estudantes reprovados em 2020, refletindo a possível consequência das aulas remotas durante a pandemia, como retratado novamente no Quadro 11.

Quadro 11 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Computação 1 na Engenharia de Mecânica

Curso	Conteúdo	Ano	Matrículas por ano	Rep	Apr.	Taxa Rep.
Engenharia Elétrica	Computação 1	2022	83	17	66	20%
Engenharia Elétrica	Computação 1	2021	91	31	60	34%
Engenharia Elétrica	Computação 1	2020	49	26	23	53%
Engenharia Elétrica	Computação 1	2019	74	21	53	28%
Engenharia Elétrica	Computação 1	2018	69	15	54	22%

Fonte: RAG (2023)

Logo, no Quadro 11, é possível verificar uma taxa de 30% de reprovações. Contudo, ao mudar a lente de observação dos cursos que possuem conteúdos de programação, adentrando em conteúdos específicos como algoritmos, percebemos uma mudança nos índices de reprovações, como apontando no Quadro 12.

Quadro 12- Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Algoritmos no Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento De Sistemas de Mecânica

Curso	Conteúdo	Ano	Matrículas por ano	Rep	Apr.	Taxa Rep.
TADS	Algoritmos	2022	99	66	33	67%
TADS	Algoritmos	2021	87	62	25	71%
TADS	Algoritmos	2020	68	46	22	68%
TADS	Algoritmos	2019	76	62	14	82%
TADS	Algoritmos	2018	45	25	20	56%
TADS	Algoritmos	2017	81	57	24	70%

Fonte: RAG (2023)

No Quadro 12 é possível verificar um padrão nos índices de reprovações, dos quais permaneceram altos desde 2017 a 2022, com uma taxa de 70% de reprovações apontando a necessidade de atenção a este conteúdo, compreendendo-a como essencial para a programação, principalmente, ao notar que, mesmo em cursos diferentes, os dados, são semelhantes, como observado no Quadro 13.

Quadro 13 - Índice de reprovação por número de matrícula na Disciplina de Algoritmos no Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas de Mecânica

Curso	Conteúdo	Ano	Matrículas por ano	Rep	Apr.	Taxa Rep.
Bacharelado em Ciência da Computação	Algoritmos	2022	94	38	56	40%
Bacharelado em Ciência da Computação	Algoritmos	2021	103	81	51	79%
Bacharelado em Ciência da Computação	Algoritmos	2020	120	39	81	33%
Bacharelado em Ciência da Computação	Algoritmos	2019	97	39	58	40%
Bacharelado em Ciência da Computação	Algoritmos	2018	87	45	42	52%
Bacharelado em Ciência da Computação	Algoritmos	2017	127	46	81	36%

Fonte: RAG (2023)

No Quadro 13, é possível notar uma incidência de 46% de reprovações, com maior índice observando a partir do número de matrículas, em 2021 com uma taxa de 79% de reprovações. Assim, é possível observar no Quadro 14 que o maior índice de reprovações, remetem-se o conteúdo de algoritmos e linguagem de programação.

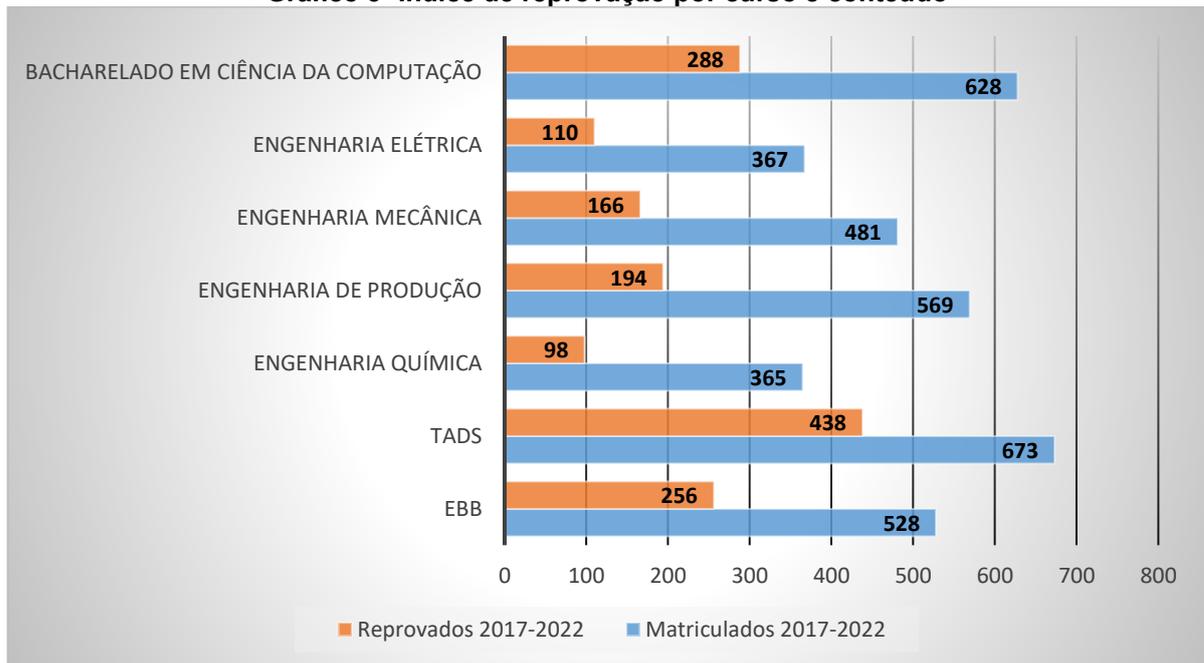
Quadro 14- Síntese das taxas de reprovações por Disciplina

Curso	Disciplina	Taxa de reprovação
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Fundamentos de Programação	49%
Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Linguagem de Programação Estruturada	63%
Engenharia Química	Computação 1	27%
Engenharia de Produção	Computação 1	34%
Engenharia Mecânica	Computação 1	35%
Engenharia Elétrica	Computação 1	30%
Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Algoritmos	70%
Bacharelado em Ciência da Computação	Algoritmos	46%

Fonte: RAG (2023)

Diferentemente, dos conteúdos apresentadas nos Quadros 7, 8, 9 e 10 relacionando os conteúdos de Computação 1 com uma taxa de 40% de reprovações, os Quadro 5 e 6 nos conteúdos de Fundamentos de Programação e Linguagem de Programação Estruturada tem um aumento significativo com uma taxa de 49% e 63% de reprovações. Aumentando ainda mais, ao adentrar na conteúdos de Algoritmo com uma taxa de 70% de reprovações nos Cursos.

Por meio do Quadro 14 é possível observar que, há uma demanda quanto aos processos metodológicos nos conteúdos fundamentais para o aprendizado de programação, que quando não correspondidas, podem acarretar a reprovação dos estudantes, que continuamente, pode ter como consequência a evasão destes estudantes do curso de graduação. Principalmente, nas graduações de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistema e Ciência da Computação, como observado no gráfico 3.

Gráfico 3- Índice de reprovação por curso e conteúdo

Fonte: RAG (2023)

É válido ressaltar que as reprovações e evasões perpassam tanto questões pessoais quanto estruturais. Destacando a formação básica no Brasil, isto é, uma formação frágil e que não prepara o estudante de forma suficiente para ingressar no ensino superior (HELMANN, 2019).

Esta insuficiência, pode ser observada, ao analisar o conteúdo de programação, pois, segundo Silva (2019, p. 762) “a disciplina de programação tem como principal objetivo o desenvolvimento de algoritmos, que é o primeiro e o mais importante passo para a programação de computadores” (Silva, 2019, p. 762). Porém, sem a “compreensão da disciplina é praticamente impossível que o estudante aprenda a lógica da programação” isto porque “a junção de interpretação de texto, raciocínio lógico e matemática pode criar uma barreira intransponível para que o estudante consiga entender plenamente a disciplina” (SILVA, 2016; RAPKIEWICZ *et al.*, 2006, apud SILVA, 2019, p. 762).

Silva (2019) em uma entrevista com estudantes do Instituto Federal de Alagoas, constatou que relacionado a dificuldade de compreensão dos 130 estudantes participantes da pesquisa, 64,5% responderam ter problemas de entendimento relativos à lógica de programação. Outros dados obtidos na pesquisa Silva (2019), destacam-se:

- Raciocínio lógico: 46,5%;

- Capacidade de abstração: 31%;
- Leitura e interpretação de textos: 43,7%;
- Conhecimentos matemáticos: 32,4%.

Ainda, relativo à disciplina de programação, Silva (2019) aponta dificuldades relacionadas ao conteúdo de matrizes (32,4%), estrutura de repetição (21,1%), vetores (18,3%) e estrutura condicional (8,5%), seguidas por conceitos de algoritmos e sua utilidade, variáveis constantes e tipos de dados, atribuição, operadores e expressões, entrada, processamento e saída e estrutura sequencial (Silva, 2019).

Por este pressuposto, apresenta-se no capítulo 5 os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento e aplicação de estratégias de ensino baseadas em metodologias ativas, para corresponder a estas dificuldades e contribuir com o processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, com a diminuição de reprovações em conteúdos de programação na UTFPR Campus Ponta Grossa.

Pois, como observado nos Quadros 5 ao 13, todos os cursos que possuem conteúdos de programação, tem em comum a necessidade de aprimoramento da lógica matemática ou lógica de programação. Conversando então com os dados do Relatório de Avaliação dos Resultados de Gestão (PARANÁ, 2017) ao qual aponta os fatores que fomentam a evasão no ensino superior, que remetem desde a qualidade do ensino, até questões sociais, financeiras, infraestrutura, idade, gênero e trabalho.

Por sua vez, os fatores, que podem contribuir para a redução da evasão no ensino superior no contexto da UTFPR, de acordo com Paraná (2017) seriam:

- Maior integração social e acadêmica dentre os estudantes
- Fortalecimento de atendimentos em programa de aconselhamento e orientação;
- Quando possível, a criação de programas de bem-estar, que dialogue com os estudantes, sobre o estabelecimento de expectativas reais quanto ao curso em que o estudante ingressou (PARANÁ, 2017).

Além destes fatores certamente a observação dos procedimentos metodológicos de ensino, são de grande importância, verificando as demandas dos estudantes e com eles, construindo, melhores possibilidades de estratégias didáticas de aprendizagem. Estratégias por exemplo, baseadas nas metodologias ativas.

Diante disso, buscando compreender os cursos oferecidos pelas instituições de ensino, aponta-se que, atualmente a UTFPR Campus Ponta Grossa possui, dez cursos de graduação conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 - Cursos Campus UTFPR

Campus	Cursos de graduação
Ponta Grossa	Ciências da Computação; Eng. de Bioprocessos e tecnologia; <u>Eng. de Produção</u> ; <u>Eng. Elétrica</u> ; <u>Eng. Mecânica</u> ; Eng. Química <u>Lic. em Ciências Biológicas</u> ; <u>Tec. em Análise e Desenvolvimento de Sistemas</u> ; <u>Tec. em Automação Industrial</u> ; <u>Tec. em Fabricação Mecânica</u> .

Nota: Organizado pelo autor.

No Quadro 16, são apresentadas as disciplinas e conteúdos trabalhados nas disciplinas de programação para alunos ingressantes.

Quadro 16- Conteúdos de programação na UTFPR Campus Ponta Grossa (1º Período)

Curso: Bacharelado em Ciência da Computação	Disciplina: Algoritmo
Ementa: Introdução a algoritmos e resolução de problemas. Variáveis e Constantes. Tipos primitivos e compostos (inteiro, real, booleano, caractere e cadeia de caracteres). Precisão numérica. Instruções de entrada, saída e atribuição. Expressões aritméticas, relacionais e booleanas. Estruturas condicionais (simples e múltipla). Estruturas de repetição (pré-condição, pós-condição e de laços contados). Matrizes n-dimensionais. Modularização. Recursão. Implementação de problemas em uma linguagem de programação.	
Curso: Tecnologia Em Análise E Desenvolvimento De Sistemas	Disciplina: Algoritmos
Ementa: Introdução a algoritmos e resolução de problemas; Implementação de problemas em uma linguagem de programação; Variáveis e Constantes; Tipos primitivos e compostos (inteiro, real, booleano, caractere e cadeia de caracteres); Instruções de entrada, saída e atribuição; Expressões aritméticas, relacionais e booleanas; Estruturas condicionais (simples e múltipla); Estruturas de repetição (pré-condição, pós-condição e de laços contados); Matrizes n-dimensionais; Modularização; Estruturas de dados heterogêneas; Manipulação de Arquivos.	
Curso: Engenharia De Produção, Engenharia Mecânica, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Engenharia Eletrônica, Engenharia Química	Disciplina: Computação 1
Ementa: Algoritmos estruturados. Ambiente de desenvolvimento. Aspectos formais da linguagem de programação. Vetores e matrizes. Subprogramas. Arquivos.	

Fonte: UTFPR (2023)

Por meio do Quadro 16 é possível observar que uma mesma estratégia de ensino pode ser replicada para outros cursos de graduação, principalmente neste caso, devido aos cursos possuírem conteúdos similares. Uma vez que o objetivo central é reduzir as taxas de reprovações e evasões nas disciplinas, utilizar estratégias de ensino diferenciadas podem contribuir positivamente na redução deste problema.

Considerando que, autores como Silva Filho (2007), Risse e Marcondes (2009), Palmeira e Santos (2014), Fernandes e Ribeiro (2016), Gomes, Fernandes e Ribeiro (2016), Hoed (2016), USP (2016) e os autores Fortunato e Gontijo (2020),

destacam que em geral, a taxa de evasão escolar no ensino superior, em todos os cursos, ocorre durante os dois primeiros anos da graduação, momento no qual, os acadêmicos, percebem-se enquanto discente e passam a conviver com as dificuldades da vida pessoal e acadêmica.

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o objetivo de reduzir a taxa de evasão e reprovação em conteúdos de programação para alunos ingressantes, a presente pesquisa, ocorreu por meio da aproximação da realidade via aplicação de um questionário semiestruturado, contendo perguntas abertas e fechadas, enviado a professores e estudantes do ensino superior, que tenham cursado disciplina de programação.

Remetendo a um período de resposta de aproximadamente dez minutos, os questionários continham para os professores, 26 questões e, para os estudantes 12 questões, conforme Apêndices A e B. Obteve-se a participação de 23 estudantes e 10 professores.

Por seguinte a partir da abordagem qualitativa e pelo caráter de pesquisa exploratória, com base nas respostas obtidas com a aplicação do questionário e do trabalho desenvolvido por Silva (2019), foi desenvolvido um material contendo estratégias e ensino de programação por meio de metodologias ativas, focando nos conteúdos de maior dificuldade dos alunos.

As metodologias ativas utilizadas na organização das estratégias, foram retiradas da revisão sistemática de literatura, que possibilitou a verificação daquelas mais utilizadas pelos professores, e que podem ser adaptadas para aplicação no ensino de programação.

Com o objetivo de verificar as demandas dos estudantes e professores quanto a aprendizagem e ensino de programação, a pesquisa exploratória ocorreu, por meio da aplicação do questionário disponível no Apêndice A e Apêndice B aos professores (10) e estudantes (23) dos Cursos Superiores de Tecnologia Em Análise E Desenvolvimento De Sistemas (TADS), Bacharelado Em Ciência Da Computação (CC), Engenharia Elétrica (EE), Engenharia Mecânica (EM), Engenharia Química (EQ), Engenharia De Produção (EP), Engenharia De Bioprocessos E Biotecnologia (EBB), da UTFPR – Campus Ponta Grossa.

Com base nas respostas obtidas com os questionários, foram desenvolvidos planos de aula detalhados (Apêndice C), baseados nas metodologias ativas da Sala de aula invertida, Gamificação, Aprendizagem Baseada em Problemas e Aprendizagem Baseada em Times.

6.1 Procedimentos para criação dos planos de aula - produto educacional

O produto educacional desenvolvido nesta pesquisa, envolve a disponibilização de planos de aula detalhados, formando um repositório de sequências didáticas para o ensino de programação, estruturado em no formato de um e-book. Ele contém exemplos práticos de implementação de estratégias de aprendizagem diferenciadas, e que poderão ser utilizados no formato original ou adaptados/ajustados para cada turma.

Este material, foi desenvolvido tendo como base os conteúdos de maior dificuldade no ensino de programação (estrutura de decisão, estrutura de repetição, matrizes, modularização) contemplando quatro tipos de metodologias ativas diferentes, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9 - Configuração do produto educacional - planos de aula detalhados



Fonte: Autoria própria (2023)

Os planos de aula detalhados, baseados nas metodologias ativas, foram desenvolvidos sequencialmente, de acordo com os processos para introdução à programação. Cada conteúdo (estrutura de decisão simples e composta, estrutura de repetição, vetores, matrizes, modularização) foi organizado em quatro diferentes metodologias ativas, para que o professor, possa avaliar a metodologia que melhor contribui com sua disciplina.

Desta forma, foi organizado um plano de aula para cada tema/conteúdo, contemplando elementos diferenciados da disciplina, baseado na utilização de metodologias ativas de ensino, reforçando os elementos necessários para o pleno desenvolvimento do assunto.

Os conteúdos, específicos de cada disciplina, foram verificados após aplicação dos questionários online, conforme o Apêndice B, para o planejamento de uma aula de 50 minutos, para cada conteúdo que os professores consideraram como desafiadoras no ensino de programação.

Para efetuar a coleta de dados, foram aplicados:

- Dois questionários online para aproximação da realidade para professores e estudantes dos cursos participantes da pesquisa, por meio da plataforma Google Forms, sendo:
- Um aos estudantes (Apêndice A) divididos em três momentos: Informações Gerais; Informações quanto a graduação e suas demandas e; Informações quanto ao processo de aprendizagem.
- E um para os professores (Apêndice B) da UTFPR Campus Ponta Grossa, divididos em três momentos: Informações gerais do professor; Informações sobre os conteúdos levantados e; Informações sobre as Metodologia de Ensino.

Seguindo os resultados dos questionários, foram desenvolvidas as estratégias de ensino baseadas nas metodologias ativas, divididas em: objetivo de aula; plano de aula e; materiais necessários para o desenvolvimento da aula, conforme a Figura 10.

Figura 10 - Elementos para os planos de aula



Fonte: Autoria própria (2023)

O plano de aula detalhado, registrado no produto educacional organizado durante o desenvolvimento desta dissertação, contempla os seguintes elementos:

- Tempo aproximado para aula;
- Possibilidades de divisão de grupos entre os estudantes;
- Tipo de metodologia ativa a ser utilizado para determinada atividade;
- Forma de aplicação a metodologia;
- Sorteio de questões;
- Proposição aos estudantes de descobrirem como resolver as questões indicadas a eles;
- Disponibilização de tempo, para realizar as atividades em grupos;
- Disponibilização de oportunidade para testar as resoluções encontradas pelos estudantes;
- Período de aplicação dos planos em sala de aula;
- Conteúdos que podem ser trabalhados a partir da metodologia ativa indicada;
- Habilidades que serão desenvolvidas;
- Objetos de aprendizagem e a avaliação.

Assim, ao longo do plano de ensino, há uma descrição detalhada da estratégia de ensino, com observações adicionais, desafios, ações dos professores, ação dos estudantes e feedback. Para exemplificar o desenvolvimento dos planos de aula, estão disponíveis dois modelos nos apêndices C e D, aos quais foram aplicados nas turmas citadas pelo professor voluntário.

6.2 Critérios, riscos e benefícios

Como critério de inclusão, foi considerado os estudantes matriculados nas disciplinas de: Computação 1 (Engenharia Química, Mecânica, Elétrica, Bioprocessos e, Produção); Algoritmos (Bacharelado em Ciência da Computação); Linguagem de Programação Estruturada (Análise e Desenvolvimento de Sistemas) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa. Os participantes que aceitaram participar da pesquisa, respondendo aos questionários, concordam por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para estudantes com menos de 18 anos.

Por sua vez, quanto aos professores (as) será considerado o (a) professor (a) responsável pela disciplina Computação 1 (Engenharia Química); Algoritmos (Bacharelado em Ciência da Computação); Linguagem de Programação Estruturada (Análise e Desenvolvimento de Sistemas) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa.

Os dados foram analisados por meio da técnica da análise de conteúdo, para verificar as hipóteses e descobrir a origem das fragilidades e potencialidades presentes na disciplina.

6.3 Resultados

Ao longo desta dissertação, discutiu-se que a evasão escolar ocorre quando estudantes abandonam um curso, antes de obter o diploma. Existem dois tipos de evasão: a anual média, que mede a porcentagem de alunos que não se matricularam no ano seguinte, e a total, que se refere ao número de alunos que não obtiveram o diploma (SILVA FILHO et al., 2007).

A evasão é um problema constante na graduação, mas há poucos dados que explicam o índice. Entender as razões da evasão é importante para evitar outras perdas. Os fatores que influenciam na evasão são vários, como falta de maturidade, perfil socioeconômico, projetos pessoais e outros contextos que variam de indivíduo para indivíduo.

Ainda, discutiu-se sobre a importância do estágio supervisionado na docência para os professores no ensino superior, que muitas vezes desenvolvem métodos de ensino baseados apenas em sua experiência acadêmica. Os autores como Quintela e Ribas (2016) e Santos (2016) apontam que a exigência de ser um "bom professor"

pode sobrecarregar o docente, e que o processo de aprendizagem depende não apenas do professor, mas também da interação social e cultural do indivíduo. O texto destaca a importância de criar metodologias ativas para o ensino de programação, que permitam o desenvolvimento de habilidades práticas, além do conhecimento teórico.

Quanto as metodologias ativas, discutiu-se teoricamente sobre as metodologias de aprendizagem ativa e seu potencial, para envolver os alunos no processo educacional, ao mesmo tempo em que fomenta o pensamento crítico e reflexivo. Essas metodologias existem há algum tempo e são baseadas na ideia de "aprender fazendo" e resolução de problemas, o que permite uma abordagem mais prática de aprendizado.

O processo de aprendizagem ativa pode ser menos complexo e envolve o aluno assumindo a responsabilidade por seu próprio aprendizado, tornando-se um participante ativo em seu processo de aprendizagem. As estratégias de aprendizagem ativa têm como objetivo ajudar os alunos a descobrir, compreender conceitos e conectar suas descobertas ao conhecimento existente.

O desafio das metodologias de aprendizagem ativa é estabelecer a autonomia e liberdade dos alunos no processo de aprendizagem, evitando a reprodução mecânica e acrítica do conhecimento de outros. Em última análise, o objetivo das metodologias de aprendizagem ativa é criar um ambiente que fomente o pensamento crítico, a reflexão e a construção do conhecimento

Foi aplicado com os estudantes um questionário semiestruturado (Apêndice A), para verificar o perfil dos estudantes ingressantes nos cursos que ofertam a disciplina de programação na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Ponta Grossa, assim como suas principais dificuldades e fragilidades durante do processo de aprendizagem.

Em seguida, com a finalidade de dialogar sobre as fragilidades dos estudantes, foi aplicado o questionário semiestruturado disponível no Apêndice B, aos professores que lecionam a disciplina de programação. Este instrumento serviu para analisar os indicadores necessário à construção dos planos de aula detalhados e as estratégias de ensino, baseadas nas metodologias ativas, conteúdo do produto educacional registrado no formato de um e-book.

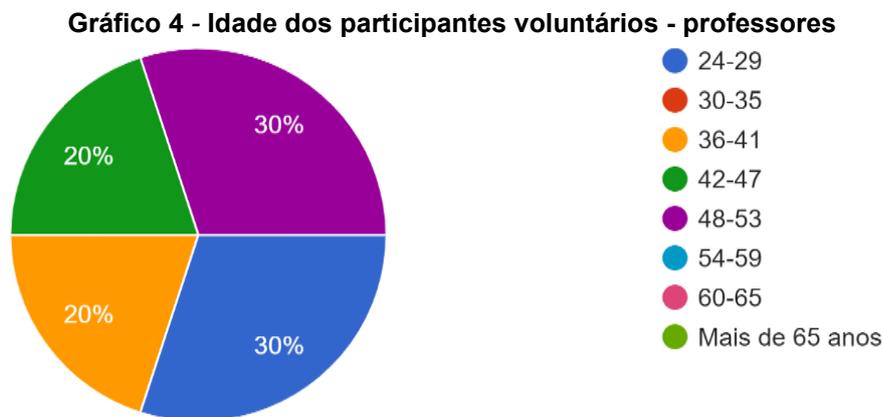
Participaram desta etapa 23 estudantes (12 do sexo masculino e 11 do sexo feminino) e dez professores (oito do sexo masculino e dois do sexo feminino). Para

acessos aos participantes, foi realizado o envio dos questionários mediante link de acesso e termo de compromisso livre e esclarecido aos e-mails dos professores e estudantes, aos quais tiveram participação espontânea. Contudo, para melhor compreender estes dados, vale destacá-los separadamente.

6.3.1 Aproximação da realidade docente

Para aproximar da realidade docente, foi aplicado um questionário semiestruturado (Apêndice B) em formato online disponível no Google Forms e compartilhado por e-mail. Deste questionário, dez professores enviaram suas respostas, sendo quatro professores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa e seis professores do Instituto Politécnico de Bragança - IPB.

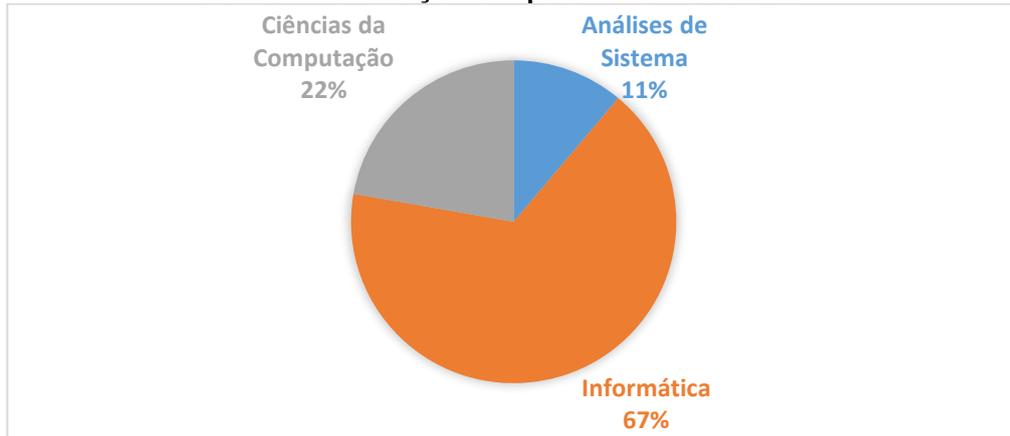
Primeiramente, foi solicitado informações quanto a idade dos professores. Assim, em relação a idade dos/as participante, resultam nas seguintes informações (Gráfico 4):



Fonte: Autoria própria (2023)

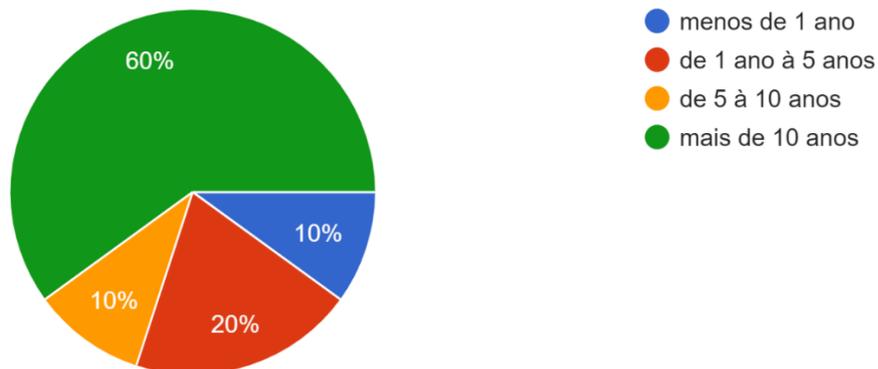
Enquanto a idade dos professores, tem-se uma representação nos dados interessante, ao notar que, 30% dos professores são recém-chegados a universidade com idade de 24 a 29 anos e 30% são professores com mais experiência como docente, com idade de 54 a 59 anos, demarcando, diferentes olhares quando as metodologias de ensino.

Este, pode ser verificado, ao elencar dados sobre a formação dos professores, aos quais destacaram graduações nas seguintes áreas do conhecimento (Gráfico 5):

Gráfico 5 - Formação dos professores voluntários

Fonte: Autoria própria (2023)

Considerando a grande maioria dos entrevistados advirem do campo das Engenharia em Informática (professores respondentes do Instituto Politécnico de Bragança – IPB – Portugal), foi questionado aos professores, a maior titulação dos mesmos, resultando em 50% Doutorado, 40% Mestrado e 10% Especialização. Neste sentido, buscou-se compreender o tempo de docência dos professores, para verificar os planos de aula, que poderiam ser desenvolvidos, de acordo com as demandas dos professores. Sobre o tempo de docência os professores retornaram os seguintes valores (Gráfico 6):

Gráfico 6- Tempo de docência dos professores voluntários

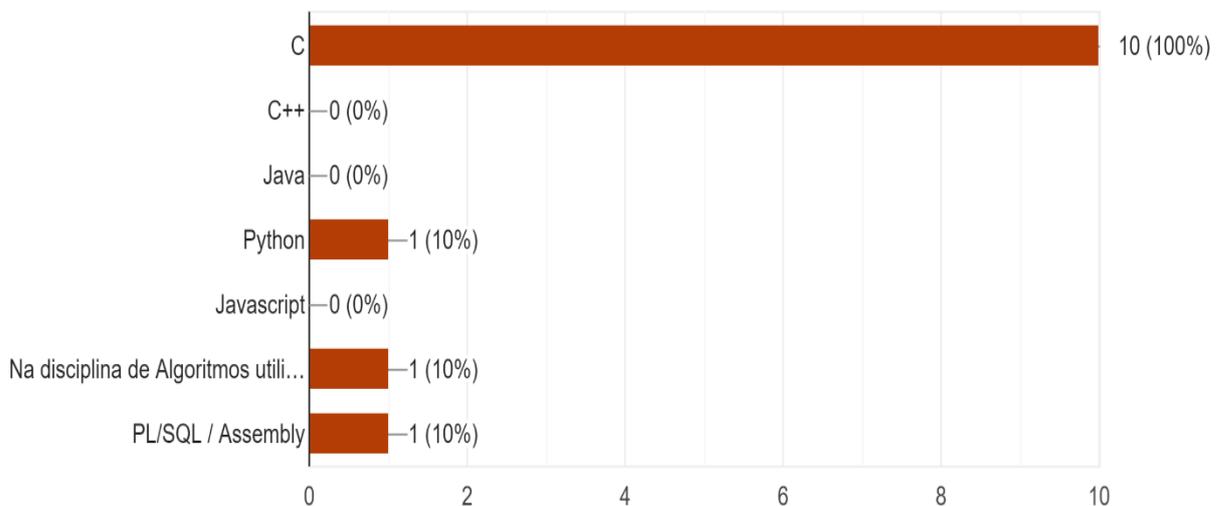
Fonte: Autoria própria (2023)

Nota-se (Gráfico 6) que a maioria dos professores (60%) que participaram da pesquisa possuem mais de dez anos na docência, o que aponta, as possibilidades para propor estratégias diferenciadas de ensino. Verifica-se que os professores lecionam em diferentes Cursos de Graduação, conforme apresentado no Gráfico 7.

Gráfico 7 - Cursos em que os professores voluntários lecionam

Fonte: Autoria própria (2023)

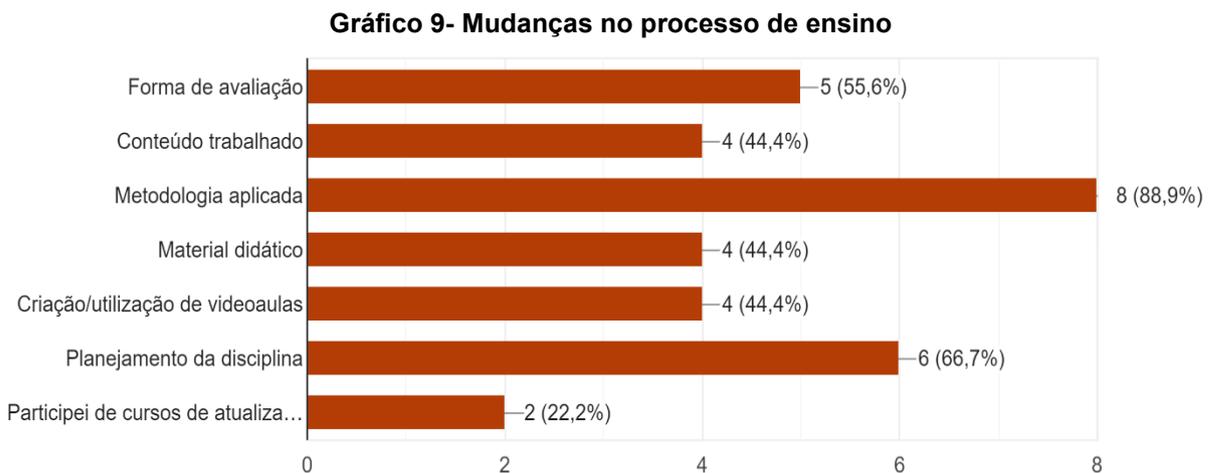
Nota-se que 27% dos professores lecionam em Engenharia Informática e 11% em Tecnologia em Análises e Desenvolvimento de Sistemas, isto é, conteúdos que requerem, fundamentalmente, a compreensão dos conceitos de diferentes linguagens de programação (Gráfico 8) .

Gráfico 8- Linguagem de programação que os professores lecionam

Fonte: Autoria própria (2023)

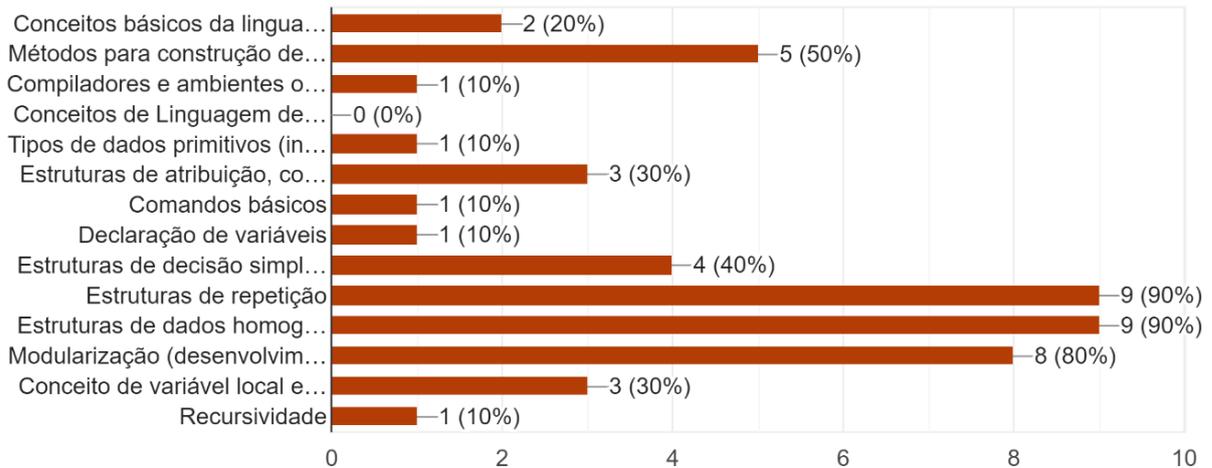
Ao verificar a disciplina, para posteriormente buscar as demandas dos estudantes, foi questionado aos professores se os professores participaram de cursos de formação de professores, considerando a capacitação continuada em estratégias diferenciadas de ensino e, destes, 70% dos professores responderam não realizar. E 50% dos professores, responderam que a Instituição de Ensino oferta cursos de formação em períodos de planejamento docente.

Quanto a importância do ensino de programação aos estudantes ingressantes, 90% dos professores responderam como “muito importante”, ou seja, trata-se de um conhecimento necessário à resolução de problemas e tomada de decisão. Adicionalmente, os professores destacam que, ao longo dos anos, necessitam modificar seus processos de ensino (90%), em situações como as apontadas no Gráfico 9.



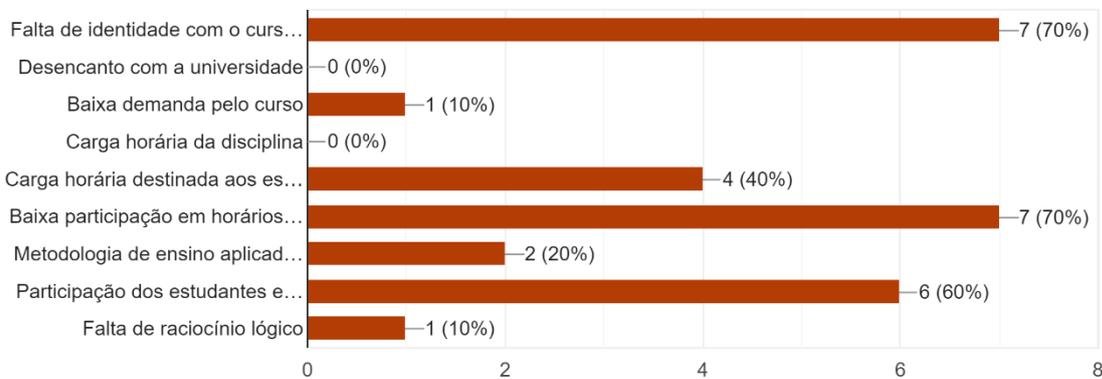
Fonte: Autoria própria (2023)

A pesquisa registrou (Gráfico 9), que 88,9% dos professores destacaram a necessidade de modificar o processo de aplicação das metodologias de ensino. Isto corresponde às mudanças tecnológicas no mundo, que por consequência, passa a exigir diferentes conhecimentos no campo do mercado. Adicionalmente, é importante considerar os conteúdos nos quais os estudantes apresentam maior dificuldade de aprendizagem. Como se pode observar no Gráfico 10, a maior concentração de respostas (90% e 80%), estão registradas nos conteúdos de Estrutura de Repetição, Estruturas de Dados Homogêneas (vetores e matrizes) e modularização.

Gráfico 10- Conteúdos os alunos demonstram maior dificuldade na disciplina de programação

Fonte: Autoria própria (2023)

Nota-se que 90% dos professores, responderam observar dificuldades dos estudantes em conteúdos como Estrutura de Repetição, Matrizes e Vetores, seguida por Modularização e Conceito de Variável local e global. Contudo, há fatores que contribuem com esta dificuldade, conforme aponta o Gráfico 11.

Gráfico 11- Fatores que contribui para o baixo aproveitamento nos conteúdos e na evasão dos estudantes

Fonte: Autoria própria (2023)

Pode-se perceber, que assim como apontado por Hoed (2016) e Fortunato e Gontijo (2020), os professores também destacam (Gráfico 11) questões como falta de identidade com o curso, baixa participação nos horários de atendimento (70%), seguida pela participação dos estudantes dentro da sala de aula (60%) e fora da sala de aula (40%).

A metodologia aplicada, também foi apontada como um dos fatores que contribui para o baixo aproveitamento nos conteúdos e na evasão dos estudantes (20% dos respondentes). Destas metodologias, os professores apontaram aulas

expositivas e dialogada (90%), aulas práticas (100%), recursos audiovisuais e de informática (70%), experimentos demonstrativos (60%) e desafios em sala de aula (60%). Para as avaliações, destacam-se a realização de provas e exames (60%) e trabalhos práticos (40%)

Verificado as metodologias que os professores utilizam, foi questionado se eles utilizam metodologias ativas em suas aulas. Destes, 80% responderam utilizar metodologias como a Aprendizagem Baseada em Problemas (88,9%), seguida de debates e discussões em grupos (66,7%) da Aprendizagem Baseada em Projeto (44,4%) e da Sala de Aula Invertida (22,2%).

Contudo, dos 80% dos professores que utilizam metodologias ativas em suas disciplinas, 43,4% deles apontaram que encontraram dificuldades na utilização da metodologia, principalmente no planejamento das atividades. Para facilitar este processo, os professores responderam utilizar ferramentas como Debugger, tutoria a estudantes, ferramentas online, Quiz, Slides, Socrative, MIT App Inventor, Simulador Marie e Jet Brains IDE.

Estas ferramentas são utilizadas pelos professores, pois eles consideram que as metodologias ativas somadas as TDICs aumentam o engajamento dos estudantes durante o processo de aprendizagem (87,5%), proporcionando aos professores certo conforto em utilizá-las (75%).

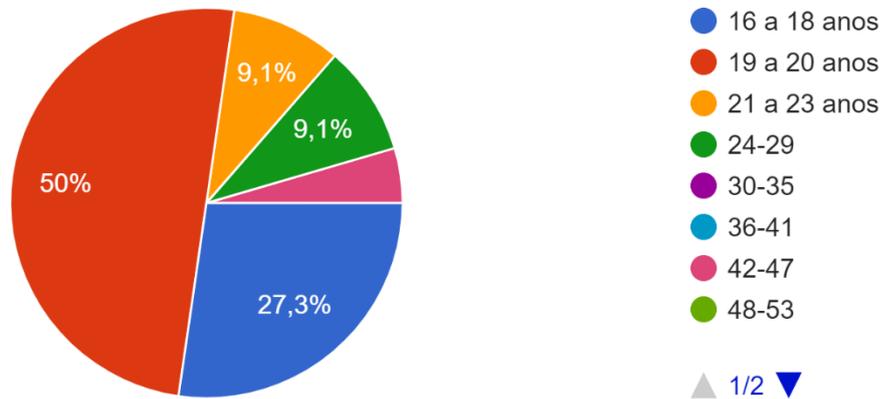
Ainda, um dos professores destacou que, “As Metodologias Ativas podem contribuir para o sucesso dos estudantes, no entanto, o planejamento e as estratégias a implementar devem ser muito bem estruturadas” (P1). Analisando comentário, é possível verificar a importância de mediar as metodologias ativas com as demandas dos estudantes para a criação de estratégias de ensino que correspondam as necessidades deles e principalmente, dos 24% dos professores que se sentem pouco desconfortáveis com a utilização das metodologias ativas.

6.3.2 Aproximação da realidade discente

A busca da aproximação da realidade discente, para fundamentar a criação das estratégias de ensino que dialoguem com as demandas dos mesmos e dos professores, se deu também, por meio da aplicação de um questionário semiestruturado, via Google Forms conforme Apêndice A. Deste questionário, participaram 22 estudantes, sendo estes, dez do sexo feminino e doze do sexo masculino.

Em relação a idade dos estudantes, obteve-se um dado variado, porém uma predominância da participação de estudantes de 19 a 20 anos (50%), conforme aponta o Gráfico 12.

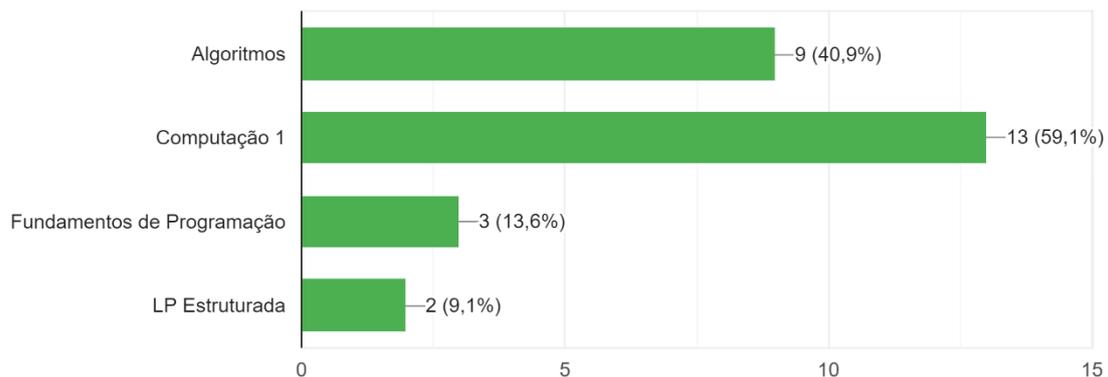
Gráfico 12- Idade dos Estudantes voluntários participantes



Fonte: Autoria própria (2023)

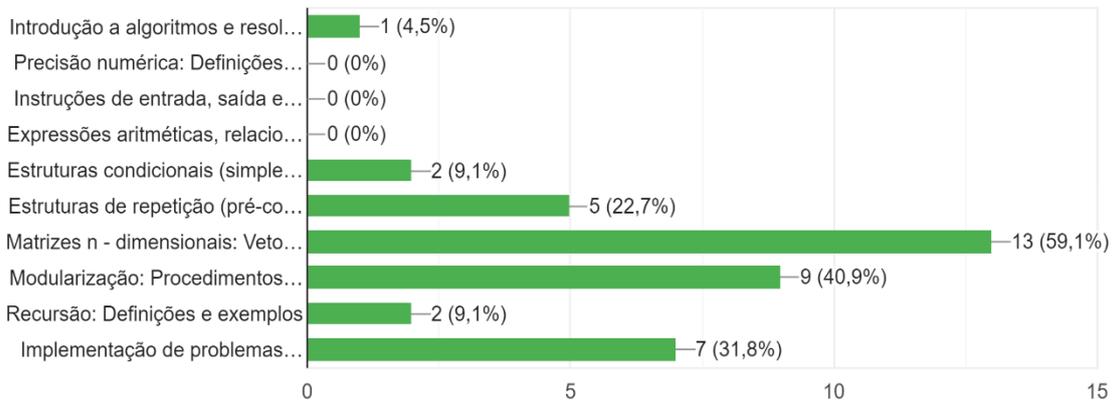
Por sua vez, participaram deste questionário, estudantes de diferentes cursos de graduação ofertados na UTFPR, tais como Engenharia Química (40,9%), Ciência da Computação (27,3%), Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (13,6%), Engenharia em Bioprocessos e Biotecnologia (9,1%) e Engenharia de Produção (9,1%), cursando as disciplinas registradas no Gráfico 13.

Gráfico 13- Disciplinas cursadas pelos estudantes voluntários



Fonte: Autoria própria (2023)

Foi solicitado aos estudantes, que apontassem os conteúdos que eles possuem maior dificuldade de aprendizagem. Nesta pergunta, os estudantes, poderiam apontar mais de uma opção, como apresenta o Gráfico 14.

Gráfico 14- Disciplinas em que os estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem

Fonte: Autoria própria (2023)

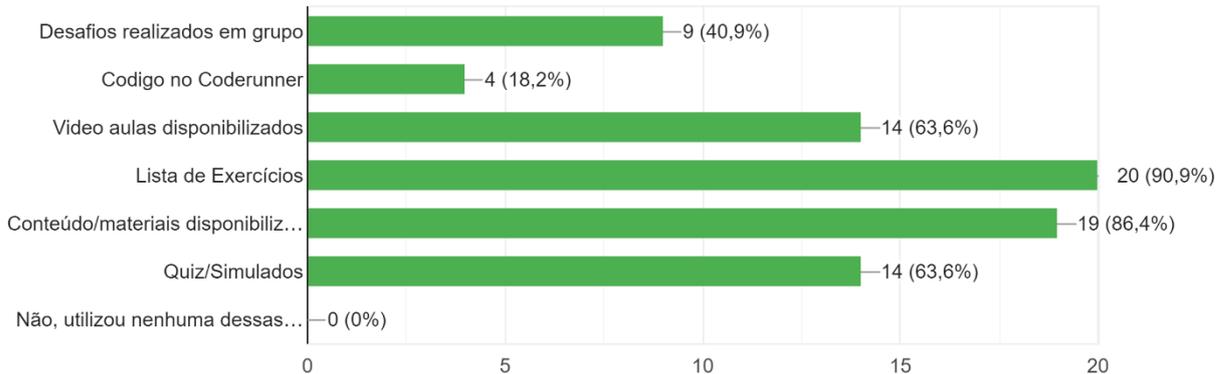
Repetindo as observações dos professores, pode-se se notar que os estudantes também declararam dificuldades no conteúdo de: Matrizes (59,1%) e; Modularização (40,9%). Seguida dos conteúdos de Implementação de problemas em uma linguagem de programação (31,8%) e; Estruturas de repetição (22,7%).

Adicionalmente, foi solicitado aos estudantes, para comentarem sobre os conteúdos aos quais possuem estas dificuldades. Apenas dois estudantes, sentiram-se à vontade em destacar que:

E1: “O conteúdo em si não é difícil, mas é cheia de detalhes e com isso é muito fácil não conseguir realizar algum código e difícil perceber o que está errado”.

Tratando-se da disciplina de Estruturas de Repetição, observa-se que, quando se refere a “detalhes” os estudantes remetem a lógica de programação, ao qual, ainda está se desenvolvendo nos primeiros períodos dos cursos que possuem disciplinas de programação. No entanto, o desenvolvimento desta lógica, se dará por meio da metodologia que os professores utilizarão. Neste sentido, questionou-se aos estudantes, sobre a compreensão deles em relação às metodologias que os professores utilizam em sala de aula.

Neste caso, os estudantes apontaram que os professores buscam desenvolver suas aulas utilizando metodologias diferenciadas, que se somam principalmente nas listas de exercícios (90,9%), conforme apontado no Gráfico 15.

Gráfico 15- Estratégias de aprendizagem diferenciadas na percepção dos estudantes

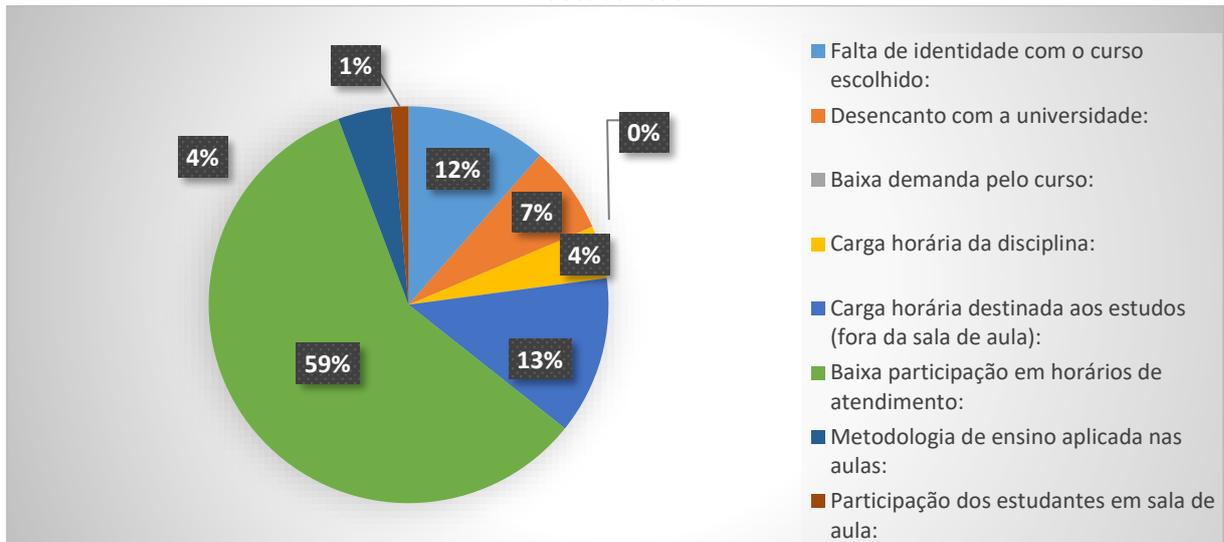
Fonte: Autoria própria (2023)

Nota-se que os estudantes percebem as estratégias diferenciadas que os professores buscam aplicar, porém indicam primeiramente as listas de exercícios e materiais de apoio, situações mais tradicionais de ensino de programação que atende parte dos estudantes que preferem estudar a partir das aulas objetivas e teóricas (31,8%) e práticas (77,3%).

Porém, ainda há estudantes que preferem aulas que ofertem estas práticas, mas que também sejam desafiadoras (68,2%), correspondendo assim, a possibilidades da utilização das metodologias ativas, como por exemplo, da Aprendizagem Baseada em Problemas.

Contudo, os estudantes reconhecem alguns fatores que influenciam no baixo aproveitamento dos conteúdos durante as aulas, apontando principalmente dados como a falta de identidade com o curso e a carga horária destinada aos estudos, fora da sala de aula, como por exemplo, as listas de exercícios, conforme apontado no gráfico 16.

Gráfico 16 - Fatores que contribuem com o baixo aproveitamento dos conteúdos, segundo os estudantes



Fonte: Autoria própria (2023)

Quanto aos fatores que contribuem com o baixo aproveitamento dos conteúdos, segundo os estudantes, foi percebido, que eles reconhecem questões como a falta de identidade com o curso e a carga horária do curso, com conteúdo, por exemplo de 45 a 60 horas (no caso dos conteúdos de Computação 1 e Algoritmos, por exemplo) e o desencanto com a universidade. Ao questionar de forma qualitativa, um dos estudantes respondeu:

E3: “Meu desencanto com a universidade se limita ao lado social, acho que criei expectativas demais de como seria me tornar um universitário e quando essas expectativas não foram atendidas, bate o desencanto”;

E4: “Infelizmente alguns alunos não conseguem ver a importância de ter o conhecimento do material aplicado em aula”.

Neste sentido, compreende-se que se trata de um estudante ingressante. Nota-se que a construção de uma metodologia que desenvolva o processo de pertencimento dos estudantes também é importante, mas que, sobretudo, possa fomentar o processo de compromissos destes estudantes com sua aprendizagem.

6.3.3 Produto educacional

De acordo com a Rizzati *et al.* (2020) um produto educacional é uma criação ou recurso projetado especificamente para fins educacionais E, por sua vez, pode ser qualquer tipo de material, programa, software, dispositivo ou ferramenta que facilite o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, os produtos educacionais são desenvolvidos para ajudar os educadores a transmitir conhecimentos e habilidades aos alunos de maneira mais eficaz e envolvente. Possuindo então uma ampla diversidade, envolvendo desde os livros didáticos, isto é, materiais impressos que apresentam conteúdo educacional estruturado de acordo com um currículo específico.

Até mesmo, softwares educacionais, como programas de computador ou aplicativos que visam aprimorar a aprendizagem em determinadas áreas do conhecimento, destes programas, podem-se incluir jogos educativos, simulações, tutoriais interativos e programas de treinamento personalizados.

Além dos softwares, plataformas de aprendizagem online, também são produtos educacionais, considerando seus ambientes virtuais que fornecem acesso a recursos educacionais, como cursos online, vídeos, questionários, fóruns de discussão e atividades interativas. Além destes, vale destacar ainda, produtos como equipamentos e dispositivos tecnológicos (quadros interativos, tablets etc.), materiais de laboratório.

Isto significa que existem muitos outros tipos de produtos educacionais disponíveis, desde aplicativos de aprendizagem de idiomas até programas de treinamento corporativo. Esses produtos são projetados com o objetivo de facilitar a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades e a promoção da educação de maneira mais eficiente e eficaz.

Contudo, para que um produto educacional possa ser desenvolvido, é necessário reconhecer a realidade educacional, bem como a demanda de ensino do público em que, este produto será direcionado, pois, além de ensinar conteúdos, um produto necessita levar consigo, processos que possam fomentar uma aprendizagem crítica.

Por esta razão, que nesta dissertação, para construir as estratégias de ensino, baseadas nas metodologias ativas, foi primeiramente realizada uma pesquisa bibliográfica, para compreender o que são as metodologias ativas e as possibilidades de aplicá-las em sala de aula. Adicionalmente, buscou-se compreender as demandas dos estudantes na disciplina de programação, isto é, compreender as razões por trás das reprovações e evasões nos cursos de computação.

Neste sentido, por meio da aproximação da realidade teórica, buscou-se por meio da aplicação de questionários a professores e estudantes, comparar os dados teóricos e práticos, para verificar as demandas e possibilidades de responder a elas.

Por sua vez, considerando os resultados obtidos por meio dos dados dos professores de disciplinas de programação e graduandos ingressantes, foi verificado que, ambos apontam a importância de uma metodologia de ensino diferenciada. Metodologia esta, capaz que colocar o estudante a frente de sua aprendizagem, não sobrecarregando unicamente o professor para esta responsabilidade, mas também, permita desafiar os estudantes dentro deste processo.

Ainda, verifica-se por meio da aplicação dos questionários, que os professores e estudantes, percebem que os conteúdos de modularização, matrizes, vetores, por exemplo, são complexos, causando maior dificuldade aos estudantes durante seu processo de aprendizado.

Desta forma, verificando os conteúdos com maior grau de dificuldade pelos estudantes e, analisando as metodologias ativas mais utilizadas na educação (conforme revisão sistemática de literatura), desenvolveu-se como produto educacional um e-book contendo 16 estratégias de ensino sobre os conteúdos: decisão simples e composta; laços de repetição; matrizes; vetores. As estratégias desenvolvidas, foram baseadas em quatro diferentes metodologias ativas: a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em problema, gamificação e aprendizagem baseada em times.

Cada estratégia de ensino, baseada nas metodologias ativas, contam com um modelo de plano de aula, estruturado em objetivo da aula, tempo de duração da aula, condições pré e pós-aula, metodologia detalhada, finalidade da metodologia, período para aplicação do plano, conteúdos trabalhados, habilidades que serão desenvolvidas na turma, objetos de aprendizagem que serão utilizados, tais como documentos de apresentações, lista de exercícios, vídeos e ou jogos.

Também, estão presentes nos planos de aula, a forma de avaliação, a descrição detalhada da estratégia de aula e observações adicionais, tais como os possíveis desafios tanto para o professor quanto para os estudantes, somadas as sugestões de ações de cada um e sugestão de feedback.

Ainda, cada plano de aula, possui a indicação de referências utilizadas para o desenvolvimento dos planos, vídeos, estratégias e lista de exercícios. Ainda, as sugestões, baseadas em TICs possuem links direcionados a cada exemplo, que poderão ser pesquisados online ou baixados no computador ou dispositivo móvel, conforme pode ser observado na Figura 11.

Figura 11- Exemplo de missão concluída em Estratégia de ensino baseada na gamificação



Fonte: Autoria própria (2023)

No exemplo da Figura 11, a estratégia tem como base a Metodologia ativa Gamificação, na qual, o estudante tem como missão, resolver as questões disponibilizadas, com a narrativa de “buscar o ouro perdido”. Por meio de um *Escape Room* o professor utilizará do Google Forms para construir narrativas e trabalhar com os conteúdos necessários, neste caso em específico, o conteúdo de Estrutura de Decisão Simples e Composta.

Também em Gamificação, vale destacar a utilização da estratégia do *Twiner*, conforme a Figura 12, utilizada para trabalhar o conteúdo de Modularização.

Figura 12- Utilização do Twiner em Gamificação

A empresa Plus localizada no vale do silício (EUA) criou uma IA para casa autônomas. Porém, um update com bug fez com que a casa não funcione direito, deixando todos trancado dentro dela sem internet, alimentos ou água e, a única maneira de abrir a casa e salvar a todos, é chegando até o servidor central da casa onde a IA se encontra.

Precisamos de ajuda da melhor equipe desta empresa para resetarmos esta casa, contudo, somente podem participar a equipe que esteja em processo de estudos sobre modularização.



Vocês já estão neste processo de estudo?

Fonte: Autoria própria (2023)

Neste caso, o *Twiner* adentra como técnica para utilização da Metodologia Ativa da Gamificação, na qual, pela narrativa, atrairá o estudante, para missões registradas no texto, problematizando questões reais da atuação profissional. Neste caso, sobre uma empresa que precisará de apoio devido a um bug causado por uma IA. Como apoio tecnológico, são utilizadas outras plataformas, como no caso a ferramenta Quizizz por exemplo (Figura 13).

Figura 13- Exemplo Quizizz



Fonte: Autoria própria (2023)

O apoio de TICs como a ferramenta Quizizz, foi utilizado ao longo das estratégias de ensino, tanto em gamificação quanto nas metodologias da Aprendizagem Baseada em Problemas, Times e Sala de aula invertida, somada a plataformas como Fábrica de Aplicativo, MIT App Inventor entre outros. Destaca-se a utilização de ferramenta gratuitas, que podem ser acessadas por meio de links registrados no e-book.

7 CONCLUSÃO

As metodologias ativas de ensino são abordagens pedagógicas que buscam promover a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Ao contrário do ensino tradicional, em que o professor desempenha um papel central na transmissão de conhecimento, as metodologias ativas envolvem os alunos de forma mais crítica e ativa, estimulando o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a resolução de problemas.

Existem várias razões pelas quais é importante criar estratégias de ensino baseadas em metodologias ativas, considerando seus benefícios, tais como o engajamento, visto que as metodologias ativas, incentivam os alunos a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem, tornando as aulas mais interessantes e motivadoras. Os estudantes têm a oportunidade de explorar e descobrir o conhecimento por si mesmos, o que aumenta o engajamento e a retenção de informações.

Ainda, as metodologias ativas, permitem a construção de aprendizagens significativas, ao passo em que os alunos relacionam os novos conhecimentos com suas experiências prévias e constroem uma compreensão mais profunda dos conceitos. Ao invés de apenas memorizar informações, os estudantes são incentivados a aplicar o conhecimento em situações reais, o que fortalece a compreensão e a transferência de aprendizagem.

Em resumo, criar estratégias de ensino baseadas em metodologias ativas é importante para promover o engajamento dos estudantes, a aprendizagem significativa, o desenvolvimento de habilidades essenciais e a preparação para o mercado de trabalho. Essas abordagens pedagógicas colocam os estudantes no centro do processo de aprendizagem, proporcionando uma educação mais relevante e eficaz.

Desta forma, considerando os objetivos desta dissertação, conclui-se que, os assuntos que os estudantes de disciplinas de programação apresentam maior dificuldade de aprendizagem estão os conteúdos de Modularização, Matrizes e Vetores, Estruturas de Decisão Simples e Composta e Estruturas de Laços de Repetição.

Por seguintes, por meio do levantamento sistemático de literatura, concluiu-se que as metodologias mais utilizadas em cursos de graduação, para base da

construção dos planos de aprendizagem foram as metodologias ativas da Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Times, Gamificação e Sala de Aula Invertida.

Ainda, com o objetivo de desenvolver um e-book contendo planos de aula detalhados com estratégias de ensino baseadas nas metodologias ativas, conclui-se que foi possível desenvolver 16 estratégias de ensino baseadas em quatro diferentes metodologias ativas (APB, ABT, Gamificação e Sala de Aula Invertida) para cinco diferentes conteúdos (Modularização, Matrizes e Vetores, Estruturas de Decisão Simples e Composta e Estruturas de Laços de Repetição).

Neste trabalho, foi possível observar que a evasão escolar e o índice de reprovações, não é contexto específico de um país, principalmente nos cursos que possuem disciplinas de programação. Isto é, mesmo possuindo características diferentes, os desafios, principalmente nos cursos de engenharia e afins são semelhantes.

Quanto as metodologias, vale destacar que, construir metodologias diferenciadas de ensino e aprendizagem não é uma tarefa fácil, considerando tanto a conjuntura, quando os desafios que a antecederam, tais como, questões econômicas, preparo do estudante antes de adentrar no ensino superior e desconhecimento do curso e de suas disciplinas.

Contudo, a partir de uma base teórica e da aproximação da realidade, compreendendo as demandas tanto dos professores quanto dos estudantes, pode facilitar o processo de ensino. Neste sentido, as metodologias ativas surgem como um facilitador deste desafio, visto que dentro de suas estratégias, demanda ao professor, um desenho que o provoca em conhecer os seus estudantes, tornando-os parte do processo de ensino e aprendizagem.

Por esta razão, conclui-se esta pesquisa, destacando a possibilidade de, em trabalhos futuros, aprofundar este estudo, por meio da aplicação do produto final desta pesquisa, para analisar sua aplicabilidade prática em sala de aula, bem como da possibilidade da criação de software de ensino, no qual, este produto possa ser disponibilizado.

REFERÊNCIAS

- AIRES, João Paulo. **Análise de plágio em teses e dissertações dos Programas de Pós-Graduação na área de ensino no período de 2010 a 2012**. Tese (Doutorado) - Ponta Grossa. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2902/1/PG_PPGECT_D_Aires%2c%20João%20Paulo_2017.pdf Acesso em 20 de fev. de 2022.
- ANJOS; Rosana Maria Paiva dos; Rodriguez, Jonathan Watanabe; FUJIKI, Ricardo Hiroshi Murashita; BERNARDO, Mônica Oliveira. Aprendizagem baseada em equipe: uma estratégia de ensino na área da imagiologia. 2016. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**. 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/29849> Acesso em: 23 nov. 2020.
- ARAÚJO, Pedro Teixeira de. **FCTOOL**: uma ferramenta para a geração de roteiros adaptativos de aulas invertidas de sistemas distribuídos. Universidade Federal do Ceará. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/48113> Acesso em: 24 fev. 2022.
- ASSAE (Assessoria de Assuntos Estudantis). 2022. Disponível em: <https://portal.utfpr.edu.br/servidores/login/assessoria-estudantil>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- BERGMANN, Jonathan. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
- BERSSANETTE, João Henrique. **Metodologias ativas de aprendizagem no contexto de ensino-aprendizagem de programação de computadores**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021
- BIGOLIN, N. M.; SILVEIRA, S. R.; BEROLINI, C.; ALMEIDA, I. C.; GELLER M.; PARREIRA, F. J.; CUNHA, G. B.; MACEDO, R. T. Active Learning Methodologies: an experience report in the courses of programming and data structure. **Universidade Federal de Santa Maria**. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1648> Acesso em: 24 fev. 2022.
- BRASDENBURG, Cristine; PEREIRA, Aliene Stephanie Menezes; FIALHO, Lia Machado Fiuza. Práticas reflexivas do professor reflexivo: experiência metodológicas entre seus docentes do ensino superior. **Revista Práticas educativas, memórias e oralidade**, 2019. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3527> Acesso em: 24 nov. 2020.

BRASIL. **BNCC**: Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> Acesso em: 9 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Portal MEC. **Novo ensino médio- perguntas e respostas**. 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361> Acesso em: 09 nov. 2020.

CHAGAS, Joselito M. **Aprendizagem ativa do estudante**: aplicação de Project Based Learning nos cursos de engenharia. Universidade Estadual Paulista, 2020. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1821> Acesso em: 24 fev. 2022

CONCEIÇÃO, Irene P. Y. O. Abandono escolar no ensino superior em Portugal: estudo de caso da Associação dos Institutos Superiores Politécnicos da Região Norte. **VI CLABES**. 2016. Disponível em: <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUTP1536> Acesso em: 14 mar. 2022.

COSTA, Yanko Yanez Keller da. **O desenvolvimento de jogos digitais como metodologia ativa no ensino de programação de computadores no ensino superior**. 2020. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias), 2020. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/469> Acesso em: 21 fev. 2022.

COSTA, Yanko Yanez Keller da; MEDEIROS, Luciano Frontino de. Ensino de programação: relato de experiência sobre desenvolvimento de jogos digitais no ensino superior. **Uninter**, v. 15 n. 34, p. 226-245, 2020. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1821>. Acesso em: 14 mar. 2022.

CUNHA; Carolina Roberta Ohara Barros Jorge da; RAMSDORF, Fabiola Beppu Muniz; BRAGATO, Simone Galli Rocha. Utilização da aprendizagem baseada em equipes como método de avaliação no curso de medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, n. 2, p. 208-215, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/MbKjHnSmnJsFNJcxKYdJHwC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2020.

FACHIN, Odília. Crianças e games na escola: entre paisagens e práticas. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales Niñez**, v. 13, n. 1, p. 195-208, 2015. Disponível em: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20150512013232/MonicaFantin.pdf>. Acesso em: 22 set. 2020.

FACHIN, Odília. **Fundamentos da metodologia científica**: noções básicas em pesquisa científica. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas são denominadas “estado da arte”. **Revista Educação e Sociedade**, v. 79, n. 23, 2002.

FONSECA, Jessé Gonçalves; Brito, Carlos Alexandre Felício. **Percepção dos alunos do curso técnico em desenvolvimento de sistemas após vivências com o método de ensino peer instruction**. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12382/11788>. Acesso em: 24 fev. 2022.

FORTUNATO; Mariana Rocha; GONTIJO, Simone B. F. Causas da evasão escolar na percepção dos estudantes evadidos: o caso do curso de licenciatura. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, 2020. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/9753> Acesso em: 9 nov. 2020.

FREDDI, Eliana. **Um estudo sobre programação linear e aprendizagem baseada em problemas**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2019. Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/pos-graduacao/um-estudo-sobre-programacao-linear-aprendizagem-baseada-problemas> Acesso em 21 fev. 2022.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 18.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS; Lissandra Esnarriaga de; FERREIRA; Lucy Azevedo Ferreira. Uma sequência didática a partir de um aplicativo de gamificação para a leitura do estatuto da criança e do adolescente: uma metodologia ativa. 2020. **Revista Research, Society and Development**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343877502_Uma_sequencia_didatica_a_partir_de_um_aplicativo_de_gamificacao_para_a_leitura_do_estatuto_da_crianca_e_do_adolescente_uma_metodologia_ativa. Acesso em: 24 nov. 2020.

GARFIELD, Eugene. **Citatio Index for Science: a new dimension in documentation through association of ideas**. 1955. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.122.3159.108> Acesso em: 21 de fevereiro de 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GIRAFFA, Lucia M M; MORA, Michael da C. Evasão na disciplina de algoritmo e programação: um estudo a partir dos fatores intervenientes na perspectiva do aluno. **III CLABES**. 2015. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8684/2/EVASAO_NA_DISCIPLINA_DE_ALGORITMO_E_PROGRAMACAO_UM_ESTUDO_A_PARTIR_DOS_FATORES_INTERVENIENTES_NA_PERSPECTIVA_DO_ALUNO.pdf Acesso em: 28 fev. 2022.

GOMES, Daiane Cavalcante; FERNANDES, Dinalva Barbosa da Silva; RIBEIRO; Dinalva Barbosa da Silva. A evasão escolar na ESTIG-IPB em Portugal. **Revista Pergaminho**, 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/20670/3/ESTG-IPB.pdf>. Acesso em: 29 set. 2021.

GOMES, Eduardo Savino. **Narrativas OC2-RD2 e PBL: uma proposta para o ensino da programação de computadores**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2021. Disponível em: <https://tede.pucsp.br/handle/handle/24304> Acesso em: 24 de fev. de 2022.

GOMES, Maria Solange dos Santos; MAZUIM, Cleusa Helena Rockembach. **Teorias e vivências de metodologias ativas**. Editora Perse, 2019.

GOMES, Romeu; LIMA, Valéria V. Narrativas sobre processos educacionais na saúde. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 12, dec. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/RP7qmJpcvWwB8pKTvc7g4MH/?lang=pt> Acesso em: 17 set. 2020.

GUIMARÃES, Glyser. **História da computação**, 2012. Disponível em: http://www.dsc.ufcg.edu.br/~pet/jornal/outubro2012/materias/historia_da_computacao.html. Acesso em: 03 nov. 2020.

HARTZ, Animari; SCHLATTER, Gabriel Vianna. A construção do trabalho de conclusão do curso por meio da metodologia ativa Team-based learning. 2015. **Revista Administração: Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/274/pdf>. Acesso em: 23 nov. 2020.

HELMANN, Caroline Lieore. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Instituto Politécnico de Bragança: um estudo comparativo**. Tese (Doutorado). Ponta Grossa, 2019. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4148/2/PG_PPGECT_D_Helmann%C%20Caroline%20Lievore_2019.pdf Acesso em: 15 out. 2021.

HOED, Raphael M. **Análise da evasão em cursos superiores: o caso da evasão em cursos superiores da área de computação**. Dissertação (Mestrado). Brasília, 2016. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22575/1/2016_RaphaelMagalhãesHoe.pdf. Acesso em 17 set. 2020.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**. 4. ed. São Paulo: Perspectivas, 2000.

IBALDO, Adriana; SCHWANTES, Cíntia. **Ada Lovelace, a encantadora de números**. Disponível em:

<https://periodicos.unb.br/index.php/revistaXIX/article/view/21765/20076> Acesso em: 03 nov. 2020.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Cidades e Estados**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/ponta-grossa.html> Acesso em: 13 out. 2021.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). **Censo da Educação Superior**: notas estatísticas. 2018. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2019/censo_da_educacao_superior_2018-notas_estatisticas.pdf Acesso em: 01 nov. 2020.

IPARDES. **Evolução das matrículas no Ensino Superior 2003-2013**. Ponta Grossa. 2013. Disponível em: https://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2013/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2013.pdf Acesso em: 15 out. 2021.

IZEKI, Claudia Akemi; SERAPHIM, Enzo; FLORES, Maria Assunção. **Metodologias para o ensino de programação introdutória**: um estudo com professores numa universidade brasileira. Universidade Federal de Itajubá. 2021. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/11777>. Acesso em: 24 fev. 2022.

JESUS, Ângelo Magno de; SILVEIRA, Ismar Frango. Game-based collaborative learning framework for computational thinking Development. **Revista da Faculdade de Engenharia**, 2020. Disponível em: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/340020/20802951> Acesso em: 09 nov. 2020.

KALATZIS, Adriana Casale. **Aprendizagem baseada em problemas em uma plataforma de ensino a distância com o apoio de estilos de aprendizagem**: uma análise do aproveitamento dos estudantes de engenharia. Dissertação (Mestrado). São Carlos, 2008. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18157/tde-05112008-145409/publico/AdrianaCasaleKalatzis.pdf> Acesso em: 16 fev. 2022.

KRASSMANN, Aliane Loureiro. **Jogo sério ubíquo integrado a mundo virtual Opensim para o ensino de redes de computadores (JASPION)**. Dissertação (Mestrado). Santa Maria (RS). 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/17702> Acesso em: 23 jan. 2022.

LIMA, Árlon Chaves. **Metodologia 7Cs**: uma proposta de ensino e aprendizagem para disciplinas introdutórias à programação. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/12990>. Acesso em 21 fev. 2022.

LIMA, Layara K O S; SANTOS, Ernani M. Metodologias ativas e suas contribuições para os processos de ensino e aprendizagem. *In*: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, 7., 2020, **Anais [...]**, 2020. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID5564_01092020215918.pdf. Acesso em: 28 fev. 2022.

MARQUES, Ana Paula Ambrósio Zanelato. **A experiência da aplicação da metodologia ativa Team Based Learning aliada à tecnologia no processo de ensino e de aprendizagem**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2019.

MATTOS, Paulo de Carvalho. **Tipos de Revisão de Literatura**. Faculdade de Ciências Agrônomicas UNESP Campus Botucatu. 2015. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf> Acesso em: 17 de junho de 2021.

MEIRA, Matheus Carvalho. **Aprendizagem de linguagem de programação com metodologia PBL em competições científicas com Robocode**. Universidade Estadual de Campinas. 2016. Disponível em: <http://acervus.unicamp.br/index.html> Acesso em: 24 fev. 2022.

MEIRA, Matheus Carvalho. **Aprendizagem de linguagem de programação com metodologia PBL em competições científicas com Robocode**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Limeira, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/322253> Acesso em: 21 fev. 2022.

MENEZES, Aline Beckmann de Castro. Gamificação no ensino superior como estratégia para o desenvolvimento de competências: um relato de experiência no curso de psicologia. 2016. **Revista Docência do Ensino Superior**. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2093>. Acesso em: 24 nov. 2020.

MESQUITA, Diana; FLORES, Maria Assunção; LIMA, Rui M. Desenvolvimento do currículo no ensino superior: desafios para a docência universitária. **Revista Universia**, v. 9, n.25, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ries/v9n25/2007-2872-ries-9-25-42.pdf> Acesso em: 22 set. 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 22.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MURTINHO, Amanda de Britto Murtinho de Britto Murtinho; GIORDANO; Carlos Vital; FLORENÇA; Diego Felipe. Análise da percepção motivacional dos discentes: estudo comparativo entre períodos letivos e o uso da gamificação. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, 2019. Disponível em:

<https://doaj.org/article/d0753a5805c940e89b42bdd165ccdb22> Acesso em: 24 nov. 2020.

NASCIMENTO, Eduardo Henrique Rocha do. **Aplicando gamificação no ensino de teste de software**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/27777> Acesso em: 24 fev. 2022.

ORGANIZAÇÃO Pan-Americana da Saúde. **Folha informativa: COVID-19 (doença causada pelo novo coronavírus)**. 2020. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875#gsc.tab=0. Acesso em 04 ago. 2021.

PALMEIRA, Luiza B.; SANTOS, Matheus P. **Evasão no bacharelado em Ciências da Computação da Universidade de Brasília: análise e mineração de dados**. Monografia. Brasília, 2014. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/10142/1/2014_LuisaBehrensPalmeira_MatheusParreirasSantos.pdf. Acesso em: 17 set. 2020.

PARANÁ. **Decreto n. 18.797 de 26 de março de 2021**. 2021. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/pr/p/ponta-grossa/decreto/2021/1879/18797/decreto-n-18797-2021-determina-medidas-restritivas-da-circulacao-de-pessoas-e-do-exercicio-de-atividades-economicas-a-fim-de-promover-o-enfrentamento-da-pandemia-de-covid-19-no-periodo-de-29-de-marco-11-de-abril-de-2021> Acesso em: 04 ago. 2021.

PARANÁ. **Novo Decreto suspende aulas em escolas particulares do Paraná**. 2020. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/arquivo>. Acesso em: 04 ago. 2021.

PARANA. **Relatório de avaliação de resultados da gestão**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2017. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/transparencia/auditoria/cgu/2017-evasao-no-ensino-superior-ra201701759> Acesso em: 15 out. 2021.

PENSADOR, O. **Viva como se fosse morrer amanhã, mas sonhe como se fosse viver para sempre**. 2018. Disponível em: <https://www.pensador.com/frase/NDg2NDY>. Acesso em: 23 jan. 2023.

PEREIRA, Bianca R. G. F. **O uso de metodologias ativas de ensino e aprendizagem no ensino superior: um comparativo entre UTFPR e UMINHO**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2021. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/26620/1/usometodologiasativasensinoaprendizagem.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2022.

PEREIRA, Marco A C; BARRETO, M A M; PAZETI, Marina. **Application of project-based learning in the first year of an industrial engineering program: lessons**

learned and challenges. Universidade de São Paulo. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/VYwQDcV3SpZZLM7ZHRh5GhL/?lang=en> Acesso em: 24 fev. 2022.

PEREIRA, Olavo Gomes. **Metodologia para projeção de demanda educacional para o projeto Comunidade Ativa - “Política Educacional Inovadora para Área Pública no Estado do Pará**. Pará. 2001. Disponível em: <https://zenodo.org/record/3959266>. Acesso em: 20 fev. 2022.

QUINTELA, Bárbara de M.; RIBAS, Ana M. **Ensinar e aprender algoritmos e programação no ensino superior: desafios e melhores práticas**. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/310628856_ensinar_e_aprender_algoritmos_e_programacao_no_ensino_superior_desafios_e_melhores_praticas Acesso em: 23 jul. 2021.

RABELO, Danieli Silva de Souza. **Arquitetura metodológica de aprendizagem ao longo da vida mediada por PBL na Escola de Programação do LAIS**. 2019. 90f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/28337>. Acesso em: 24 fev. 2022.

RECIFE. **Causas da evasão de alunos nos cursos de graduação presencial da UFPE**. 2016. Disponível em https://www.ufpe.br/documents/38954/371376/r_evaso_16.pdf/53642e52-41fb-4b43-b098-98db6a470176 acesso em: 17 set. 2020

REGO, Terezinha. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

RIBEIRO, Fabrício de S. **Avaliação do impacto de ambientes gamificados no processo de ensino-aprendizagem da lógica de programação de computadores: uma comparação entre elementos monousuário e multiusuários**. Universidade Federal do Pará. 2019.

RISSI, Marinalva C.; MARCONDES, Martha A. **Estudo sobre a reprovação e retenção nos cursos de graduação**. Londrina, 2009. Disponível em http://www.uel.br/proplan/LIVRO_CD_COMPLETO_Retencao_reprovacao.pdf Acesso em: 17 set. 2020.

RIZZATII, Ivanise M; MENDONÇA, Andréia P; MATTOS, Francisco; ROÇAS, Gisele; SILVA, Marcos A B V da; CAVALCANTI, Ricardo J de S; OLIVEIRA, Rosimary de O. Os produtos e processos educacionais dos programas de Pós-Graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. 2020. **Revista ACTIO**. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657> Acesso em: 19 maio 2023.

SANTAELLA, Lucia; NESTERIUK, Sérgio; FAVA, Fabricio. **Gamificação em Debate**. São Paulo: Blucher, 2018.

SANTOS, José Alex Soares. **Teorias da aprendizagem**: comportamentalista, cognitivista e humanista. 2016. Disponível em:
https://www.alex.pro.br/teorias_aprend3.pdf Acesso em: 03 nov. 2020.

SANTOS, Ramon Oliveira Borges dos; CABETTE, Regina Elaine Santos; LUIS; Rafael Fialho. Novas tecnologias aplicadas ao ensino: utilização da gamificação, como metodologias ativas para cursos de graduação EAD. **Revista ECCOM**, 2020. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/342887162_Novas_Tecnologias_Aplicadas_ao_Ensino_Utilizacao_da_Gamificacao_como_Metodologia_Ativa_para_Cursos_de_Graduacao_EAD. Acesso em: 24 nov. 2020.

SILVA, Adilson; GARCIA, Ana Flávia G.G; RIBEIRO, Selma F. C.; JESÚS, Sonia F. de. Metodologias ativas: um desafio para o trabalho da orientação. *In*. SILVA, A. R. L.; BIEGING, P.; BUSARELLO; R. I. Metodologia ativa na educação. São Paulo: **Pimenta Cultural**, 2017.

SILVA, Gislene. **A da Flipped classroom, aprendizagem Colaborativa e gamification**: conceitos Aplicados em um ambiente colaborativo para ensino de programação. Universidade Federal de Pernambuco. 2017

SILVA, Nancy Siqueira da. **Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para a aprendizagem baseada em problemas no ensino de computação para engenharias**. Dissertação (Mestrado). Cornélio Procópio. 2017. Disponível em:
<https://magsilva.pro.br/publications/NogueiraSilva-MScThesis-2017>. Acesso em: 13 out. 2021.

SILVA, Walquiria dos Santos; LIMA, Maria Sirleide; RAPOSO, Jakeline Cirpiano dos Santos; JUNIOR, Luiz Cláudio Ferreira da Silva. Levantamento sobre as dificuldades dos discentes nas disciplinas de Programação no curso técnico de informática. 2019. **Deversitas Journal**, v. 3, n. 3. Disponível em:
https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/616/659 Acesso em: 16 out. 2021.

SILVA FILHO, Roberto Leal Lobo; MONTEJUNAS, Paulo Roberto; HIPOLITO, Oscar; LOBO, Maria Beatriz de Carvalho Melo. **A evasão no ensino superior brasileiro**. 2007. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/cp/a/x44X6CZfd7hqF5vFNnHhVWg/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 14 mar. 2022.

USP Universidade de São Paulo). **Mais de 20% dos alunos deixam a USP**. publicado em 19 de outubro de 2016. Disponível em:
<http://www.jornaldocampus.usp.br/index.php/2016/10/basic-2/> Acesso em: 17 set. 2020.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). **Ciência da Computação – Matrizes e Docentes**. 2021. Disponível em: <http://portal.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/graduacao/ponta-grossa/pg-ciencia-da-computacao/matriz-e-docentes> Acesso em: 16 de outubro de 2021.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). **Ensino de Ciência e Tecnologia**. 2021. Disponível em: Sobre o Curso: Mestrado. PPGECC. Acesso em: www.utfpr.edu.br. Acesso em: 13 out. 2021.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). **Instrução normativa GABIR/UTFPR nº 25, de 06 de julho de 2021**. 2021. Disponível em: https://sei.utfpr.edu.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=2333133&id_orgao_publicacao=0 Acesso em: 16 de outubro de 2021.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). **Matriz e docentes**. 2023. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/graduacao/ponta-grossa/pg-licenciatura-em-ciencias-biologicas/matriz-e-docentes> Acesso em: 15 de junho de 2023.

WIRTH, N. **Algoritmos e estruturas de dados**. Prentice Hall do Brasil, 1989.

ZICHERMANN, Gabe; LINDER, Joselin. **The gamification revolution**. New York: McGraw-Hill Education, 2013.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



Convite para participação na Pesquisa.

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa científica, com o objetivo de estudar e aplicar as metodologias ativas para o ensino de programação no ensino superior, a partir do tema "METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA UTFPR".

A pesquisa tem por objetivo estudar e aplicar as metodologias ativas para o ensino de programação no ensino superior e, irá se desenvolver através investigação dos tipos de metodologias mais utilizadas por professores em sala de aula; de verificação das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos e professores na disciplina de programação; de identificação nos (as) professores (as) as metodologias utilizadas para ensino de programação e; e do desenvolvimento de um e-book que possa atingir as fragilidades verificadas em sala de aula.

Este recurso poderá ser utilizado por professores das mais diversas áreas ao qual, utilize a disciplina de programação.

A pesquisa tem como benefício esperado o desenvolvimento de uma aprendizagem a partir das Metodologias Ativas, que possam contribuir com o processo de ensino e aprendizagem ativa.

Todas as informações a respeito da sua participação serão sigilosas.

Como benefício você terá mais conhecimento na área de estudo proposta.

A sua participação é voluntária, e se porventura optar em não participar não terá nenhum tipo de prejuízo.

***Obrigatório**

LINK: https://drive.google.com/file/d/1TxytPNHNI2z0s_nG0bTUE1xHSAX70R/view?usp=sharing



Declaro que realizei a leitura, o download e tenho sob minha guarda uma cópia do TCLE; e ainda que participarei da pesquisa voluntariamente.

Para receber o questionário final da pesquisa, deixe seu e-mail:

Sua resposta

Próxima

Convite para participação na Pesquisa.

Caro (a) docente você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa científica, com o objetivo de estudar e aplicar as metodologias ativas para o ensino de programação no ensino superior, a partir do tema "METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA UTFPR".

A pesquisa tem por objetivo estudar e aplicar as metodologias ativas para o ensino de programação no ensino superior e, irá se desenvolver através investigação dos tipos de metodologias mais utilizadas por professores em sala de aula; da verificação das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos e professores na disciplina de programação; da identificação nos (as) professores (as) as metodologias utilizadas para ensino de programação e; e do desenvolvimento de um e-book que possa atingir as fragilidades verificadas em sala de aula

Este recurso poderá ser utilizado por professores das mais diversas áreas ao qual, utilize a disciplina de programação.

A pesquisa tem como benefício esperado o desenvolvimento de uma aprendizagem a partir das Metodologias Ativas, que possam contribuir com o processo de ensino e aprendizagem ativa.

Todas as informações a respeito da sua participação serão sigilosas.

Como benefício você terá mais conhecimento na área de estudo proposta.

A sua participação é voluntária, e se porventura optar em não participar não terá nenhum tipo de prejuízo.

*Obrigatório

1. LINK: https://drive.google.com/file/d/1TxyhFNHNI2sGz_nSODtUE1xHBAX10R/view?usp=sharing

Marcar apenas uma oval.

Declaro que realizei a leitura, o download e tenho sob minha guarda uma cópia do TCLE; e ainda que participei da pesquisa voluntariamente.

2. Para receber o questionário final da pesquisa, deixe seu e-mail:

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

**Levantamento sobre as
Dificuldades e Potencialidades
Enfrentadas pelos Professores
na Disciplina de Linguagem de
Programação**

Este levantamento, faz parte da construção da Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia da UTFPR, sobre o título: Metodologias ativas no ensino de Programação: Um estudo de caso na UTFPR e IPG.
Agradeço imensamente por sua participação, lembrando que ela é essencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

Informações Gerais

3. Idade *

Marcar apenas uma oval.

- 24-29
- 30-35
- 36-41
- 42-47
- 48-53
- 54-59
- 60-65
- Mais de 65 anos

Formação do (a) docente

4. Qual sua área de formação? *

5. Qual o ano da obtenção de sua titulação? *

6. Tempo de docência *

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

7. Em que ano você ingressou como docente nesta Instituição de Ensino? *

8. Qual disciplina você leciona nesta Instituição de Ensino? *

9. Período da Disciplina *

Marque todas que se aplicam.

- Matutino
 Diurno
 Noturno

10. Qual a linguagem de programação que leciona na disciplina de programação? *

11. Já realizou algum curso de Formação de Professores? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

12. A Instituição de Ensino em que se encontra, lhe oportuniza cursos de formação, em períodos de planejamento docente? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

13. Como avalia a importância do papel do professor de programação do ensino superior? *

Marcar apenas uma oval.

- Importante
- Muito importante
- Pouco importante

Informação sobre os conteúdos lecionados

14. Observou mudanças na sua forma de ensinar ao longo dos anos? ou "Acha que a experiência de lecionação que foi adquirindo alterou a sua forma de ensinar? "

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

15. Se sim, o que mudou (forma de avaliação, conteúdo trabalhado, metodologia aplicada, ...)?

16. Planejamento de aula: Como você prepara o conteúdo da disciplina?

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

17. Na sua visão, quais conteúdos os alunos demonstram maior dificuldade na disciplina de Linguagem de programação? *

Marque todas que se aplicam.

- Conceitos básicos da linguagem de programação C
- Métodos para construção de algoritmos
- Compiladores e ambientes operacionais, diferenças e utilização
- Conceitos de Linguagem de Programação, classificação das linguagens de programação
- Linguagem de Programação Estruturada
- Tipos de dados primitivos (inteiro, real, caractere, lógico), Variáveis locais e globais, Constantes, Operadores aritméticos, Operadores relacionais, Operadores lógicos
- Estruturas de atribuição, comandos de entrada e saída de informação
- Introdução à linguagem de programação
- Comandos básicos
- Declaração de variáveis
- Estruturas de decisão
- Estruturas de repetição

Outro: _____

18. Quais os fatores que você acredita que contribuí para o baixo aproveitamento nos conteúdos e consequente evasão dos estudantes? *

Marque todas que se aplicam.

- Falta de identidade com o curso escolhido
- Desencanto com a universidade
- Baixa demanda pelo curso
- Carga horária da disciplina
- Carga horária destinada aos estudos (fora da sala de aula)
- Baixa participação em horários de atendimento
- Metodologia de ensino aplicada nas aulas
- Participação dos estudantes em sala de aula
- Opção 9

Outro: _____

Metodologia de ensino

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

24. Poderia citar alguma das metodologias ativas que você normalmente utiliza em sala de aula? *

Marque todas que se aplicam.

- Sala de aula Invertida
- Aprendizagem Baseada em Problemas
- Aprendizagem Baseada em Projeto
- Aprendizagem baseada em Equipe
- Gamificação
- Aprendizagem Baseada em Serviço
- Aprendizagem Baseada em Pares
- Minute Paper
- Debate/discussão em grupos

Outro: _____

25. Poderia descrever brevemente como a (as) utiliza?

26. Para você, quais são os benefícios do uso de Metodologias Ativas de ensino? *

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

31. Qual o seu grau de conforto na utilização das Metodologias Ativas *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Confortável
- Confortável
- Pouco Confortável
- Desconfortável

32. Gostaria de deixar algum comentário ou observação?

Muito obrigado por sua participação, ela realmente é essencial!

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B - Questionário aos(as) Graduandos(as)

Convite para participação na Pesquisa.

Caro (a) graduando (a) você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa científica, com o objetivo de estudar e aplicar as metodologias ativas para o ensino de programação no ensino superior, a partir do tema "METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA UTFPR".

A pesquisa tem por objetivo estudar e aplicar as metodologias ativas para o ensino de programação no ensino superior e, irá se desenvolver através investigação dos tipos de metodologias mais utilizadas por professores em sala de aula; da verificação das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos e professores na disciplina de programação; da identificação nos (as) professores (as) as metodologias utilizadas para ensino de programação e; e do desenvolvimento de um e-book que possa atingir as fragilidades verificadas em sala de aula

Este recurso poderá ser utilizado por professores das mais diversas áreas ao qual, utilize a disciplina de programação.

A pesquisa tem como benefício esperado o desenvolvimento de uma aprendizagem a partir das Metodologias Ativas, que possam contribuir com o processo de ensino e aprendizagem ativa.

Todas as informações a respeito da sua participação serão sigilosas.

Como benefício você terá mais conhecimento na área de estudo proposta.

A sua participação é voluntária, e se porventura optar em não participar não terá nenhum tipo de prejuízo.

*Obrigatório

1. LINK: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1_eWHm9sNySf349zOVdUfNkQCvtihcCBm *

Marcar apenas uma oval.

Declaro que realizei a leitura, o download e tenho sob minha guarda uma cópia do TCLE; e ainda que participarei da pesquisa voluntariamente.

2. Para receber o questionário final da pesquisa, deixe seu e-mail:

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

Levantamento sobre as
Demandas dos Discentes
na Disciplina de
Linguagem de
Programação

Este levantamento, faz parte da construção da Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia da UTFPR, sobre o título: Metodologias ativas no ensino de Programação: Um estudo de caso na UTFPR e IPG.
Agradeço imensamente por sua participação, lembrando que ela é essencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

Informações Gerais

3. Identidade de Gênero (Tem relação com a fabricação do corpo e da subjetividade em consonância ou não com o sexo biológico; sendo "cis" referente a cisgênero –ou seja, o indivíduo cuja identidade de gênero está em consonância com o gênero que lhe foi atribuído ao nascer, a partir do seu sexo biológico). *

Marcar apenas uma oval.

- Mulher Cisgênero
 Homem Cisgênero
 Mulher Transgênero
 Homem Transgênero
 Travesti
 Agênero
 Prefiro não dizer

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

4. Idade *

Marcar apenas uma oval.

- 16 a 18 anos
- 19 a 20 anos
- 21 a 23 anos
- 24-29
- 30-35
- 36-41
- 42-47
- 48-53
- 54-59
- 60-65
- Mais de 65 anos

5. Cor/etnia *

Marcar apenas uma oval.

- Pardo (a)
- Branco (a)
- Preto (a)
- Indígena
- amarelo (a)

Formação do fundamental ao ensino médio

6. Em qual modalidade você completou seu Ensino Fundamental *

Marque todas que se aplicam.

- Somente pública
- pública e privada
- somente privada
- EJA Pública
- EJA Privado

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

7. Em qual modalidade você completou seu Ensino Médio *

Marque todas que se aplicam.

- Somente pública
- pública e privada
- somente privada
- CEEBJA Pública
- CEEBJA Privado

8. Durante do ensino médio, quais disciplinas você possuía maior dificuldade? *

9. Quer comentar?

Situação familiar

10. Você mora com: *

Marcar apenas uma oval.

- Sozinho (a)
- Até duas pessoas
- Até 3 pessoas
- Até 4 pessoas
- Mais de 5 pessoas

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

11. Você é: *

Marcar apenas uma oval.

- casado (a)
- Solteira (a)
- Amaseada (a)
- Outros

12. Filhos: *

Marcar apenas uma oval.

- Não tenho
- tenho 1 filhos
- tenho 2 filhos
- tenho 3 filhos
- tenho 4 filhos
- Outro: _____

13. há idosos em sua residência (casa)? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

14. Qual sua renda familiar (contando todos da casa) *

Marcar apenas uma oval.

- 1 salário mínimo
- até 2 salários mínimos
- até 3 salários mínimos
- entre 4 a 5 salários mínimos
- Mais de sete salários mínimos
- Não sei

15. Quem é a (a) principal mantenedor da renda familiar *

Marcar apenas uma oval.

- Eu
- Pai
- Mãe
- Conjugue
- Avó (o)
- Outro: _____

Graduação

16. O que lhe motivou a ingressar neste curso? *

Marque todas que se aplicam.

- Sempre gostei da área
- Tenho familiares/amigos formados nesta área
- O curso facilita minha entrada no mercado de trabalho, mais do que outros.

Outro: _____

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

17. Você tem acesso a internet? *

Marque todas que se aplicam. Sim Não

18. Se sim, como você acessa sua internet

Marcar apenas uma oval. Não possui Cabeada Fibra ótica Celular Lan House Na casa de amigos ou familiares

19. Durante a pandemia da Covid-19 você utilizou para assistir as aulas: *

Marcar apenas uma oval. Celular Computador próprio Computador emprestado Lan house

20. Em sua opinião qual foi a maior dificuldade ao estudar durante esta pandemia? *

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

21. Qual conteúdo você sentiu maior DIFICULDADE para aprender até o momento na graduação na disciplina de algoritmo? (você pode marcar mais de um conteúdo) *

Marque todas que se aplicam.

- Introdução a algoritmos e resolução de problemas: Variáveis e constantes: definição, identificador (regras de formação e palavras reservadas), tipo, conteúdo e sintaxe de declaração
- Precisão numérica: Definições básicas: bits e bytes. Representação binária: capacidade de representação de um conjunto de bits e quantificação de bits para representar um conjunto de dados
- Instruções de entrada, saída e atribuição: Definições, sintaxe e exemplos
- Expressões aritméticas, relacionais e booleanas: Precedência de operadores lógicos e aritméticos Lógica booleana, valores e operadores lógicos, tabela-verdade
- Estruturas condicionais (simples e múltipla): Estruturas de decisão: simples, composta e múltipla escolha
- Estruturas de repetição (pré-condição, pós condição e de laços contados): Estruturas de repetição: teste no no final e variável de controle. Sintaxe em uma linguagem de programação
- Matrizes n-dimensionais: Vetores e matrizes: definição, declaração e exemplos de procedimentos
- Modularização: Procedimentos, funções, escopo de variáveis, parâmetros e argumentos. Desvio de chamada e pilha de execução. Arquivos de definições/cabeçalhos e bibliotecas em uma linguagem de programação
- Recursão: Definições e exemplos
- Implementação de problemas em uma linguagem de programação: Conceitos de linguagem de programação. Características das linguagens de programação. Compilação e interpretação. procedimentos, funções e bibliotecas

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

22. Qual conteúdo você sentiu maior FACILIDADE para aprender até o momento na graduação na disciplina de algoritmo? (você pode marcar mais de um conteúdo) *

Marque todas que se aplicam.

- Introdução a algoritmos e resolução de problemas: Variáveis e constantes: definição, identificador (regras de formação e palavras reservadas), tipo, conteúdo e sintaxe de declaração
- Precisão numérica: Definições básicas: bits e bytes. Representação binária: capacidade de representação de um conjunto de bits e quantificação de bits para representar um conjunto de dados
- Instruções de entrada, saída e atribuição: Definições, sintaxe e exemplos
- Expressões aritméticas, relacionais e booleanas: Precedência de operadores lógicos e aritméticos Lógica booleana, valores e operadores lógicos, tabela-verdade
- Estruturas condicionais (simples e múltipla): Estruturas de decisão: simples, composta e múltipla escolha
- Estruturas de repetição (pré-condição, pós condição e de laços contados): Estruturas de repetição: teste no no final e variável de controle. Sintaxe em uma linguagem de programação
- Matrizes n-dimensionais: Vetores e matrizes: definição, declaração e exemplos de procedimentos
- Modularização: Procedimentos, funções, escopo de variáveis, parâmetros e argumentos. Desvio de chamada e pilha de execução. Arquivos de definições/cabeçalhos e bibliotecas em uma linguagem de programação
- Recursão: Definições e exemplos
- Implementação de problemas em uma linguagem de programação: Conceitos de linguagem de programação. Características das linguagens de programação. Compilação e interpretação. procedimentos, funções e bibliotecas

23. Gostaria de comentar algo sobre os conteúdos? *

24. Qual seu sentimento em relação ao curso ao qual ingressou? *

Marcar apenas uma oval.

- Foi a melhor escolha que fiz
- Continuo pois preciso da graduação para ter um bom emprego
- Não sei se pretendo continuar

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

25. Gostaria de comentar? *

Aprendizagem

26. Como você se sente mais a vontade para aprender/estudar durante as aulas? *

Marque todas que se aplicam.

- Gosto de aula objetiva e teórica
- Prefiro aulas com exposições e vídeos explicativos
- Gosto de aulas que apresentam desafios
- Prefiro aulas práticas

Outro: _____

27. Quais os fatores que você acredita que contribui para o baixo aproveitamento nos conteúdos durante a aula? *

Marque todas que se aplicam.

- Falta de identidade com o curso escolhido
- Desencanto com a universidade
- Baixa demanda pelo curso
- Carga horária da disciplina
- Carga horária destinada aos estudos (fora da sala de aula)
- Baixa participação em horários de atendimento
- Metodologia de ensino aplicada nas aulas
- Participação dos estudantes em sala de aula

Outro: _____

Metodologia de ensino

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

28. Você sabe o que são Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem? *

29. Você já participou de alguma atividade com alguma metodologia ativa? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

30. Se sim, poderia comentar?

31. Poderia citar alguma das metodologia ativas que você já ouviu falar? *

Marque todas que se aplicam.

- Sala de aula Invertida
- Aprendizagem Baseada em Problemas
- Aprendizagem Baseada em Projeto
- Aprendizagem baseada em Equipe
- Gamificação
- Aprendizagem Baseada em Serviço
- Aprendizagem Baseada em Pares
- Minute Paper
- Aula expositiva
- Seminário
- Debate/discussão em grupos
- Nenhuma

Outro: _____

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

32. Tem alguma das metodologias acima, que você gostaria de conhecer?

33. Para você, quais são os benefícios do uso de Metodologias Ativas de ensino? *

34. Você utiliza alguma tecnologia para facilitar o processo de aprendizagem? Citar quais. (software, por exemplo?) *

24/08/2021

Convite para participação na Pesquisa.

35. Qual o seu nível de acesso à tecnologia para realizar seus estudos? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nenhum	Básico	Intermediário	Avançado	Não sei responder
Internet	<input type="radio"/>				
Computador	<input type="radio"/>				
Celular	<input type="radio"/>				
Notebook	<input type="radio"/>				
Segundo idioma (ex. inglês)	<input type="radio"/>				

36. Qual o seu grau de conforto com Metodologias que os (as) professores utilizam em sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Confortável
- Confortável
- Pouco Confortável
- Desconfortável

37. Gostaria de deixar algum comentário ou observação?

Muito obrigado por sua participação, ela realmente é essencial!

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

APÊNDICE C - Plano de Aula 1

PLANO DE AULA 1

1. **Conteúdo:** Modularização
2. **Metodologia de ensino:** Aprendizagem Baseada em Times
3. **Descrição da estratégia:**
 - *Uma atividade em aula remota ou presencial no qual será realizada durante o ensino da matéria de modularização, considerando uma aula de 50 minutos. Terá como objetivo fomentar a compreensão dos conceitos de Modularização, o incentivo do trabalho em times, a resolução de problemas por meio de funções e a aprendizagem ativa. Ao qual será dividido em dois momentos. Este plano de aula fará uso das TICs tais como Google Meet e Moodle em caso de aula remota e o uso do Word ou Excel.*
 - **Momento 1:** *De maneira individual em torno de 20 minutos. Aleatoriamente, por meio do livro de chamada serão sorteados para cada estudante equações simples, ao qual o professor deverá colocar de forma ordenada dentro de um Excel ou em documento Word e apresentar para os estudantes. Os cálculos serão:*
 - 1-Cálculo do volume de um cubo;
 - 2-Cálculo da magnitude de um vetor;
 - 3-Cálculo da área de um quadrado;
 - 4-Cálculo de Bhaskara;
 - 5-Conversão monetária;
 - 6-Cálculo da área de um círculo, entre outros, a critério do professor.
 - *Por seguinte, será indicado para o estudante, que individualmente, descubra uma forma de transcrever essas equações em uma função, isto é, somente descrever em um documento word, sobre, como será transcrita a equação em uma função e, como o estudante fará isso lembrando que esse momento será em apenas 20 minutos.*
 - **Momento 2:** *Neste, será apresentado para os estudantes o desenvolvimento de uma ferramenta chamada de “menu de equações”, ao qual será um código fonte preparado pelo professor em que, unirá todas as funções a serem criadas e testadas por ele e pelos estudantes.*
 - *Após o trabalho individual, nos próximos 10 minutos, o professor irá apresentar para turma um documento Excel ou Word ou qualquer outro documento, os times formados a partir do sorteio individual, em que, a partir da atividade individual acima*

(considerando que foi realizado o sorteio de uma das seis atividades para cada estudante, logo, até quatro estudantes que fizeram a mesma equação formarão um grupo), para construção das funções a serem implementadas no código do professor no sistema "menu de equações". Caso a atividade seja feita por meio remoto, será usado o Moodle e criado salas virtuais para cada time antes da aula, para os estudantes discutirem e para o professor observar e orientar cada grupo. A atividade em Times ocorrerá por meio de:

- *Discussão coletiva: Uma discussão entre o grupo sobre a melhor forma de resolução desse problema, para a criação de uma função (de acordo com o resultado da atividade individual).*
- *Desenvolvimento de uma função final, da equação sorteada: esta função, irá agregar em um sistema de "menu de equações". Esta atividade deverá ocorrer durante 20 minutos.*
 - *Teste: Cada grupo testará o "menu de equações" com as funções dos outros grupos, para ver o resultado do sistema "menu de equações".*
 - *Ao final das atividades acima, nos últimos 5 minutos haverá um feedback do professor e dos estudantes.*

4. Plano de aula

Desenvolvimento de aula por meio da utilização de metodologias ativas de ensino e aprendizagem e TICs, para o fomento da aprendizagem ativa no ensino de programação durante o ensino remoto e presencial.

Objetivo da aula:

- Fixar o conteúdo de Modularização utilizando a metodologia ativa *Team Based Learning*(TBL) ou Aprendizagem Baseada em Times.

1) Metodologia a ser trabalhada

Procedimento:

- *Para o desenvolvimento da aula serão necessários:*
- *Livro de chamada*
- *Word ou Excel*
- *Em caso de aula remota Google Meet e Moodle.*
- *A atividade apresentada será durante uma aula de 50 minutos.*
- *Para o desenvolvimento da aula deverão estar preparados nos documentos em*

Word ou Excel:

- *uma listagem de seis cálculos simples ordenados de acordo com a ordem alfabética do livro de chamadas. exemplo:*

Lista chamada:	de lista de cálculo:
estudante 1	Cálculo 1
estudante 2	cálculo 2
estudante 3	
estudante 4	
estudante 5	
estudante 6	

Documento Word ou Excel:

estudante 1 -> Cálculo 1
 estudante 2 -> Cálculo 2
 estudante 3 -> Cálculo 1
 estudante 4 -> Cálculo 2
 estudante 5 -> Cálculo 1
 estudante 6 -> Cálculo 2

- *E, uma listagem para a atividade em grupo aos quais, serão criados, de acordo com a divisão dos cálculos simples a partir da lista de chamada. Exemplo:*

Grupo A	Grupo B

- *Se a aula for remota, utilizar o moodle e criar salas de reunião para cada grupo, para que os estudantes se comuniquem durante a atividade em equipe.*

Especificamente, durante o dia da aula.

Em sala de aula, apresentar atividade contínua. Primeiramente individual e, posteriormente, em grupos de até quatro pessoas utilizando a metodologia TBL.

Metodologia de ensino: Aprendizagem Baseada em Times.

- *A aplicação da metodologia TBL será realizada da seguinte forma:*
 - *Apresentação da atividade “menu de equações”*
 - *“menu de equações”: será um código fonte apresentado pelo professor no qual unirá todas as funções para serem testadas por ele e pelos estudantes. Ao qual, a testagem pelos estudantes ocorrerá em seu editor de texto local e apresentado pelo professor no Google Meet.*
 - *Sorteio das seis equações: utilizando o livro de chamada para que cada função vá para o estudante na ordem de chamada.*
 - *Após o sorteio das equações, será proposto ao estudante, descobrir como resolver essas equações em forma de função, sem aplicar em código, individualmente.*
 - *Em seguida, entre cinco e dez minutos de trabalho individual, os estudantes serão agrupados em times de estudantes, a partir do critério de que tenham equações iguais (sorteadas/distribuídas anteriormente para resolver individualmente) para discutir seus resultados e encontrar a melhor solução*
 - *Cada equipe deverá implementar uma função final para ser disponibilizado no “menu de equações”.*
 - *E por seguinte, poderão testar o “menu de equações”, com as funções de cada grupo.*

A finalidade consiste em:

- *Fomentar o entendimento dos conceitos e benefícios do uso de módulos e entender como utilizar funções que já existem:*
 - *Definição;*
 - *Forma de utilização;*
 - *Vantagens de uso;*
 - *Parâmetros;*
 - *Identificador;*
 - *Valor de retorno.*

2) Quando aplicar este plano?

Em conjunto, com o conteúdo referente à modularização de programas.

3) Qual(is) conteúdo(s) será(ão) trabalhado(s)?

Conteúdos de Modularização:

- *Procedimentos e funções.*
- *Passagem de parâmetros por valor e referência.*

4) Quais habilidades serão desenvolvidas na turma?

- *Compreensão dos conceitos de Modularização;*
- *Incentivar o trabalho em equipe;*
- *Resolução de problemas por meio de funções.*
- *Aprendizagem Ativa.*

5) Objetos de aprendizagem a serem usados (documentos, apresentações, lista de exercícios, vídeos, jogos, ...):

- *Plataforma Google Meet*
- *Moodle, para criação de salas de reunião*
- *Editor de texto word ou Excel, para apresentação dos cálculos e grupos formados*
- *Feedback do professor para os estudantes*

6) Forma de avaliação

- *Observação da participação dos estudantes nas atividades em grupo;*
- *Será solicitado que os estudantes abram uma sala para seus respectivos grupos adicionando o professor dentro da plataforma Google Meet ou por meio de outra plataforma indicada (Jitsi, webconf, Zoom, ...)*
- *Código do “menu de equações” onde se trata do código fonte que o professor disponibilizará para os times testarem suas funções junto com as funções dos outros times, seguindo as etapas/critérios estabelecidos e trabalhados em aula.*

7) Descrição detalhada da estratégia da aula

Aula Modularização:

- *Será proposto para os estudantes inicialmente, desenvolvam uma atividade individual, em que, de forma aleatória serão distribuídos problemas envolvendo*

equações simples, tais como:

- *Cálculo do volume de um cubo, cálculo da magnitude de um vetor, cálculo da área de um quadrado, o cálculo de Bhaskara, conversão monetária e cálculo da área de um círculo, entre outros, a critério do professor.*
- *E então, será indicado para o estudante, individualmente, descobrir uma forma de transcrever essas equações em uma função, somente descrever em um documento word, como será transcrita a equação em uma função e como fará isso.*
- *Após o trabalho individual, será sugerida a formação de grupos, a partir da atividade individual acima (considerando que foi realizado o sorteio de uma das seis atividades para cada estudante, que fizeram a mesma equação formarão um grupo) para construção das funções a serem implementadas no código do professor no sistema "menu de equações".*
 - *Sua finalidade será:*
 - *Fomentar uma discussão entre o grupo da melhor forma de resolução desse problema, para a criação de uma função (de acordo com o resultado da atividade individual).*
 - *Desenvolver uma função final, da equação sorteada: que irá agregar em um sistema de "menu de equações".*
 - *Testagem: Neste, cada grupo testará o "menu de equações" com as funções dos outros grupos, para ver o resultado do sistema "menu de equações".*
 - *Ao final, nas atividades do momento 1 e 2 deste plano, haverá um feedback do professor e dos estudantes.*

8) Observações adicionais

Na atividade de elaboração de uma função em equipe, que será colocado no “menu de equações”, as equipes deverão explicar como chegaram ao resultado apresentado.

Desafios:

- Sequenciar e apresentar as atividades de avaliação.

Ação dos professores:

- Apresentar os conceitos e o conteúdo sobre Modularização, bem como sua aplicação
- Acompanhamento e discussão do quiz e do simulado.
- Auxiliar na formação de equipes para construção da atividade avaliativa.

Ação dos estudantes:

- Construir a equação individual e posteriormente em equipe, apresentar as conclusões atingidas.

Feedback:

- Entregar feedback dos trabalhos e atividades.

APÊNDICE D - Plano de Aula 2

Objetivo da aula:

- Apresentar a lógica de programação de forma lúdica.

1) Metodologia a ser trabalhada

Procedimento:

- *Disponibilização de materiais antecipadamente referentes a relevância da programação e da resolução de problemas baseado em lógica;*
- *Disponibilização de materiais visuais para os/as estudantes acessarem remotamente sobre os conteúdos que serão trabalhados em sala de aula.*

Gamificação e TBL.

- *A metodologia para a presente aula será a aplicação do jogo PacMan para compreender a lógica de programação e, a partir da atividade individual e posteriormente em trios e turma inteira, serão discutidas as temáticas sobre o jogo e seu desenvolvimento por meio da programação.*

A finalidade consiste em:

- *Fomentar o entendimento de que, para cada comando, existe uma ação ao qual deve ser realizada, como:*
 - *Regras;*
 - *Comandos;*
 - *Tempo de jogo;*
 - *Propósito/missão;*

2) Quando aplicar este plano?

< Identificar em que momento essa estratégia será trabalhada >

Aulas iniciais.

3) Qual(is) conteúdo(s) será(ão) trabalhado(s)?

< Informar o conteúdo da aula >

Conteúdo da lógica de programação:

- *Introdução a lógica de programação*
- *Algoritmo;*
- *Representações;*
- *Fluxograma*
- *Apresentação do Portugol.*

4) Quais habilidades serão desenvolvidas na turma?

< Ressaltar o que se pretende realizar/obter com essa estratégia >

- *Fomentar a curiosidade acima da temática sobre programação;*
- *Incentivar o trabalho em equipe;*
- *Ressaltar a presença da lógica da programação no dia a dia.*
- *Demonstrar que os algoritmos estão presentes em toda programação, até nos jogos;*

5) Objetos de aprendizagem a serem usados (documentos, apresentações, lista de exercícios, vídeos, jogos, ...):

< Descrever os objetos que serão usados, informando o nome dos arquivos (inclusive link da nuvem) necessários para trabalhar o conteúdo (e a pasta onde se encontra) >

- *Jogo Pacman Disponível e: <https://bityli.com/hrhcu>*
- *Dois formulários online, um para questões individuais e um para questões coletivas em anexo.*
- *Feedback do professor para os estudantes.*

6) Forma de avaliação

< Registrar como o conteúdo será avaliado >

- *Observação da participação dos estudantes por meio das atividades grupais;*
- *Análise dos formulários respondidos.*

7) Descrição detalhada da estratégia da aula

< Informar os passos a serem executados para aula acontecer >

Aulas iniciais:

- *Na primeira aula, para introdução a lógica de programação, aplicando o jogo com a turma e discutindo sobre como a linguagem de programação faz o jogo funcionar.*
- *O jogo será disponibilizado aos estudantes para jogar durante aproximadamente 15 minutos.*
- *Será fomentado aos estudantes competir durante o jogo, quem demora mais para ser pego e ou tiver mais pontos.*

Após a aplicação do jogo

- *Será utilizado questionário, a ser aplicado individualmente, criado no Google Forms (em anexo) com questões sobre as etapas do jogo, para refletir posteriormente sobre a lógica. Com perguntas como:*

- *O jogo é infinito?*
- *O que acontece se o PacMan comer uma bolinha maior?*
- *Todos os fantasmas saem juntos atrás de você?*
- *Como é a locomoção do PacMan?*

Pós respostas individuais

- *Será realizada a formação de equipes de três participantes, para discutir as respostas individualmente elaboradas e consolidar um conceito do grupo.*
- *Cada equipe apresenta suas respostas para, em um debate com a turma, consolidarem/complementarem as respostas do questionário*
- *Após a discussão com a turma, os grupos se reúnem para resolverem “missões” de lógica sobre o jogo, tais como:*
 - *Faça um passo-a-passo da movimentação do personagem;*
 - *Faça um passo-a-passo do Power up do PacMan.*
 - *Faça um passo-a-passo da liberação dos fantasmas no jogo.*
 - *Faça um passo-a-passo da movimentação dos fantasmas.*
- *Finalizar a aula com a apresentação dos passos com a explicação do professor e a entrega do prêmio pela participação.*

8) Observações adicionais

O prêmio de entrega em forma lúdica, será direcionado pela participação dos estudantes, e não pela competição do jogo e sim, pelo trabalho em equipe. Podendo ser um chocolate se for aula presencial (levar extra algo sem lactose e glúten, caso alguns estudantes tenham intolerância - exemplo, doces naturais). Se não for aula presencial, não será utilizada a ideia de premiação.

Desafios:

- *Descrever sequencialmente o movimento do personagem principal no jogo PacMan.*

Ação dos professores:

- *Repassar o jogo e fomentar a formação de equipes para discutir sobre o jogo e a lógica presente nele.*

Ação dos estudantes:

- Responder o desafio individual e posteriormente em equipe, apresentar as conclusões atingidas.

Feedback:

- Entregar um prêmio de participação para os estudantes.

APÊNDICE E - Feedback dos Estudantes

1) Em qual Curso você está matriculado?

2) Qual a importância que você acha que a disciplina de Programação tem em seu curso?

- Extremamente importante
 Muito importante
 Importante
 Nada importante

Pode comentar o porquê de sua resposta?

3) Quão bem você entendeu metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)?

- Não entendi nada
 Entendi pouco
 Entendi
 Entendi muito

Pode comentar o porquê de sua resposta?

4) Quão bem você entendeu a aula de hoje através da junção da Aprendizagem Baseada em Problemas?

- Não entendi nada
 Entendi pouco
 Entendi
 Entendi muito

Pode comentar o porquê de sua resposta?

APÊNDICE F - Feedback dos Professores

1) Em qual Curso você está lecionando?

2) Qual a importância que você acha que a disciplina de Programação tem em seu curso?

Extremamente importante

Muito importante

Importante

Nada importante

Pode comentar o porquê de sua resposta?

3) Quão bem você entendeu metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) /Sala de aula Invertida (SAI/ Gamificação?

Não entendi nada

Entendi pouco

Entendi

Entendi muito

Pode comentar o porquê de sua resposta?

4) Quão bem você percebeu que a aula se desenvolveu através da junção da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) /Sala de aula Invertida (SAI/ Gamificação?

Não percebi nada

Percebi pouco

Percebi

Percebi muito

Pode comentar o porquê de sua resposta?

APÊNDICE G - Questionário de Avaliação das Aulas

Avaliação geral da disciplina - Computação 1 e Fundamentos de Programação - 2021-1

1. Selecione a disciplina em que estava matriculado

- Computação 1
- Fundamentos de Programação

2. Quais estratégias foram mais interessantes na disciplina (pode selecionar mais de uma)?

- Desafios realizados em grupo
- Codigos no CodeRunner
- Vídeo-aulas disponibilizados
- Lista de exercícios
- Monitoria da disciplina
- Conteúdo/materiais disponibilizados no Moodle
- Quiz/Simulados
- Blog das equipes

3. Você participou das assistências nas monitorias?

- Sim
- Não

4. O que achou da estratégia do jogo Pac-Man?

- Bem interessante
- Indiferente
- Não gostei dessa estratégia de ensino

5. Durante o desenvolvimento da disciplina, você conseguiu relacionar os conteúdos trabalhados com o processo do jogo?

- Sim
- Não

6. Você entende que sua nota ao final da disciplina, foi condizente com seu aprendizado?

- Sim
 Não

7. A nota obtida na disciplina, foi reflexo de que:

- Minha dedicação na disciplina (fazia as listas, tirava as dúvidas)
 Os materiais contribuíram com o aprendizado
 A forma como o professor trabalhou nas atividades síncronas, auxiliou o aprendizado
 A disponibilidade dos vídeos das aulas para revisão
 As estratégias de ensino implementadas pelo professor

Outra

8. Você considera que a linguagem Python facilitou seu aprendizado na disciplina?

- Sim
 Não

9. Você entende que as questões inseridas nas avaliações foram condizentes com os conteúdos trabalhados (e lista de exercícios disponibilizadas)?

- Sim
 Não

10. O planejamento da disciplina, nas atividades síncronas, foi adequado?

- Sim
 Não

11. Nas tarefas realizadas em grupo, contribuí de forma ativa e aprendi com os colegas.

- Sim
 Não

12. Avaliação geral do docente

	1	2	3	4	5
O professor apresentou o conteúdo de forma clara e objetiva?	<input type="radio"/>				
O professor apresentou as ações a serem realizadas durante o período letivo?	<input type="radio"/>				
O professor mantém postura adequada à prática do ensino?	<input type="radio"/>				
O professor estabeleceu previamente os parâmetros da avaliação?	<input type="radio"/>				
O professor demonstra conhecimento a respeito do conteúdo?	<input type="radio"/>				

13. De 0 a 10, qual sua satisfação geral com a disciplina?

14. Deixe suas sugestões para melhoria da disciplina nos próximos semestres.

Este conteúdo não é criado nem endossado pela Microsoft. Os dados que você enviar serão enviados ao proprietário do formulário.



ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA UTFPR

Local de realização da pesquisa:

Brasil: Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Endereço: Rua Doutor Washinton Subtil Chueire, 330, Jd. Carvalho, Ponta Grossa/PR.

Telefone: (+55) 42 3220480.

Você _____, está sendo convidado (a) a participar da pesquisa sobre “METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA UTFPR” tendo como pesquisador responsável Prof. Dr. João Paulo Aires e pesquisador participante Jackson William Pluskota, ambos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O objetivo desta pesquisa é estudar e aplicar as metodologias ativas para o ensino de programação.

A sua participação no estudo será de caráter qualitativo, que contribuirá para visualizar as diversas perspectivas sobre uma mesma questão, as possibilidades de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem no Curso de Programação na UTFPR. Para esta finalidade, será realizado o presente convite tendo-o (a) como voluntário (a) da pesquisa durante o segundo semestre de 2021 e primeiro semestre de 2022. Sua participação ocorrerá via preenchimento do questionário online semiestruturado com perguntas abertas e fechadas (devido a conjuntura mundial de 2020-2021 em relação a pandemia Covid-19). Todos os dados expostos pelos participantes terão o devido sigilo garantido, sendo que estes dados serão usados na Dissertação de Mestrado e posteriores publicações decorrentes do estudo.

Após as análises você será informado (a) dos resultados desta pesquisa da qual participa. Sua participação é voluntária, portanto, não receberá recompensa ou gratificação nem pagará para participar. Será garantido o livre acesso a todas as informações e retirada de dúvidas sobre o estudo, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois da participação na pesquisa. Você poderá deixar de participar do estudo a qualquer momento, sem apresentar justificativas e, também, sem prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido, tendo também todas as dúvidas esclarecidas sobre a sua participação neste trabalho. Em caso de dúvidas, você poderá entrar em contato com qualquer um dos membros da pesquisa ou com a Comissão de Ética em Pesquisa da UTFPR:



João Paulo Aires
 Professor Doutor em Ensino de Ciências e
 Tecnologia
 Endereços: Av. Anita Garibaldi, 1661, Casa 15c.A.
 CEP: 84015-050
 Telefone: (42) 99102-4974



Jackson William Pluskota
 Mestrando em Ensino de Ciências e Tecnologia
 Endereços: Rua Acácio Gomes Martins, 287, Ponta
 Grossa/PR.
 Telefone: (42) 999735544

PONTA GROSSA, 08 DE JULHO DE 2021