

UNIVERSIDADE TIRADENTES
PRÓ REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

ELINÁRIO SANTOS COSTA

GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS NO
CURSO TÉCNICO EM REDES DE COMPUTADORES NO CENTRO DE
EXCELÊNCIA EM ENSINO PROFISSIONALIZANTE JOSÉ FIGUEIREDO BARRETO
EM SERGIPE

ARACAJU

2024

ELINÁRIO SANTOS COSTA

**GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS NO
CURSO TÉCNICO EM REDES DE COMPUTADORES NO CENTRO DE
EXCELÊNCIA EM ENSINO PROFISSIONALIZANTE JOSÉ FIGUEIREDO BARRETO
EM SERGIPE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Tiradentes – Mestrado, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de concentração: Educação

Orientadora: Prof^a. Dr^a Alana Danielly Vasconcelos

ARACAJU

2024

FICHA CATALOGRÁFICA:

C837g Costa, Elinário Santos
Gamificação no processo de aprendizagem em algoritmos no curso técnico em redes de computadores no centro de excelência em ensino profissionalizante José Figueiredo Barreto em Sergipe / Elinário Santos Costa; orientação [de] Prof.^a Dr.^a Alana Danielly Vasconcelos – Aracaju/ SE: UNIT, 2024.

115 f.il; 30 cm

Dissertação(Mestrado em Educação) – Universidade Tiradentes 2024

1.Algoritmos 2. Aprendizagem significativa 3. Ensino profissionalizante 4. Gamificação I. Costa, Elinário Santos II. Vasconcelos, Alana Danielly (orient.). III. Universidade Tiradentes. IV. Título.

CDU: 377(813.7)

Gislene Maria S. Dias CRB-5/1410

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aprovado em 30/08/2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



ALANA DANIELLY VASCONCELOS

Data: 30/08/2024 10:27:40-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Alana Danielly Vasconcelos (Orientadora)

Universidade Tiradentes – (PPED/UNIT)

Documento assinado digitalmente



ALEXANDRE MENESES CHAGAS

Data: 03/09/2024 07:33:07-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Alexandre Meneses Chagas

Universidade Tiradentes – (PPED/UNIT)

Documento assinado digitalmente



FABIO GOMES ROCHA

Data: 02/09/2024 14:54:11-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Fábio Gomes Rocha

Universidade Federal de Sergipe – (PROCC/UFS)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas que contribuíram de maneira significativa para a minha jornada acadêmica e pessoal.

À minha família, pelo apoio constante e pelo entendimento que em muitos momentos a diversão ficou de lado em prol da realização desse sonho.

À Ronaldo Linhares, seu incentivo foi o *reestart no* sonho de cursar o mestrado. Seus conselhos valiosos foram decisivos tanto academicamente quanto na vida pessoal e profissional.

Aos professores Alexandre Chagas e Cristiane Porto, seus conselhos foram essenciais para moldar esta pesquisa e para o meu crescimento acadêmico.

A Alana, que aceitou ser minha orientadora e se tornou o *power-up* para a reta final dessa jornada. Sua alegria em ensinar é contagiante.

Aos amigos, que tive a felicidade de conhecer e compartilharam comigo esta jornada desafiadora e enriquecedora.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos e a minha gratidão à CAPES e à UNIT por me proporcionar a oportunidade de continuar a jornada acadêmica.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 – Bolsa PROSUP/CAPES.

EPÍGRAFE

"O ensino é o maior serviço que podemos
fazer à pátria."

(João Amos Comenius)

RESUMO

Esta dissertação se insere no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPED/UNIT), na linha de pesquisa Educação e Comunicação, e está em sintonia com o projeto guarda-chuva da orientadora Profa. Dra. Alana Danielly Vasconcelos. A abordagem do ensino profissionalizante no Brasil tem sido confrontada com desafios significativos, especialmente no que diz respeito à eficácia do aprendizado, à motivação e à questão da evasão escolar dos estudantes. Nesse contexto, a integração da gamificação com a educação profissionalizante emerge como uma estratégia inovadora e promissora na tentativa de engajar os estudantes no aprendizado da disciplina de algoritmo. Assim, a proposta dessa pesquisa é compreender como a gamificação pode auxiliar no processo de aprendizagem dos discentes da disciplina de Algoritmo do Centro de Excelência em Ensino Profissional José Figueiredo Barreto, bem como, analisar se essa metodologia de ensinar contribui para o aprendizado de algoritmo na percepção dos estudantes. Quanto à metodologia adotada, pautou-se na abordagem qualitativa, de natureza exploratória, no que tange aos procedimentos de pesquisa-formação. Por sua vez, os relatos dos estudantes sobre a compreensão dos assuntos foram feitos por meio de rodas de conversas, enquanto as atividades gamificadas que trará o progresso dos estudantes foi realizada na plataforma Wordwall. Os resultados apresentados geram insights valiosos para pesquisas futuras, bem como a sugestão de revisão em pontos tanto da gamificação quanto a adoção de Python como linguagem de programação em decorrência de sua curva de aprendizagem e aderência nas atividades profissionais do técnico em redes de computadores.

Palavras-chave: Algoritmo; Aprendizagem Significativa; Ensino Profissionalizante; Gamificação.

ABSTRACT

This dissertation is part of the Graduate Program in Education (PPED/UNIT), within the research line of Education and Communication, and aligns with the overarching project of the advisor, Profa. Dra. Alana Danielly Vasconcelos. The approach to vocational education in Brazil has faced significant challenges, particularly regarding learning effectiveness, motivation, and the issue of student dropout. In this context, the integration of gamification with vocational education emerges as an innovative and promising strategy to engage students in learning the subject of algorithms. Thus, the aim of this research is to understand how gamification can assist in the learning process of students in the Algorithm course at the Centro de Excelência em Ensino Profissional José Figueiredo Barreto, as well as to analyze whether this teaching methodology contributes to the learning of algorithms from the students' perspective. Regarding the adopted methodology, it was based on a qualitative approach of an exploratory nature concerning research-training procedures. The students' reports on their understanding of the subjects were gathered through discussion groups, while the gamified activities, which aim to advance the students' progress, were conducted on the Wordwall platform. The results presented provide valuable insights for future research, as well as suggest a review of both gamification and the adoption of Python as a programming language due to its learning curve and relevance in the professional activities of network computing technicians.

Keywords: Algorithm; Meaningful Learning; Vocational Education; Gamification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Partes principais do cérebro.....	28
Figura 2 - Divisões do córtex cerebral em lobos.....	36
Figura 3 - Áreas funcionais.....	37
Figura 4 – Curva de esquecimento.....	34
Figura 5 - Aprendizagem significativa na visão clássica de Ausubel.....	36
Figura 6 – Jogo Senat – jogo de passagem.	37
Figura 7 – Experiência do participante em relação aos elementos da gamificação.....	44
Figura 8 – Dinâmicas da Gamificação.....	46
Figura 9 – Mecânicas da Gamificação.....	48
Figura 10 – Componentes da Gamificação	52
Figura 11 - Nuvem de palavras.....	58
Figura 12 – Análise de sentimentos 1.....	59
Figura 13 – Análise de sentimentos 2.....	60
Figura 14 – Sentimentos por categorias	60
Figura 15 – Atividades no wordwall	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dissertações sobre algoritmo no ensino.....	19
Quadro 2 - Metodologias e assuntos abordados	26
Quadro 3 – Definições game x gamificação.....	49

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 TRAÇANDO O CAMINHO METODOLÓGICO E AS REGRAS DA PESQUISA	24
2.1 Método de pesquisa	25
3 NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	34
3.1 A mecânica do jogo (cérebro).....	34
3.2 Elementos do cérebro.....	38
3.3 Dinâmica do cérebro.....	40
3.4 Gamificar o aprendizado: muito mais do que apenas entretenimento e TIC	48
3.5 Elementos dos <i>games</i>	52
4 GAMIFICAÇÃO NA PRÁTICA: progressos, percepções e experiências.....	54
4.1 Do planejamento à prática: a gamificação em ação no lócus da pesquisa.....	55
4.2 Primeiras impressões: análise dos sentimentos	57
4.3 Java versus Python	65
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS.....	69
APÊNDICE A - TRILHA DE APRENDIZAGEM	75
APÊNDICE B - PLANO DE AULA - AULA 01.....	100
APÊNDICE D - PLANO DE AULA - AULA 03.....	102
APÊNDICE E - PLANO DE AULA - AULA 04.....	103
APÊNDICE F - PLANO DE AULA - AULA 05	104
APÊNDICE G - PLANO DE AULA - AULA 06.....	105
APÊNDICE H - PLANO DE AULA - AULA 07.....	106
APÊNDICE I - PLANO DE AULA - AULA 08	107
APÊNDICE J - PLANO DE AULA - AULA 09	108
APÊNDICE K - PLANO DE AULA - AULA 10.....	109
APÊNDICE L - PLANO DE DISCIPLINA – PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETO	110

1 INTRODUÇÃO

A gamificação tem emergido como uma abordagem inovadora no campo da educação, transformando a forma como o aprendizado é experimentado e facilitado. Este conceito, que incorpora elementos e mecânicas de jogos em contextos não relacionados a jogos, visa engajar e motivar os alunos através de sistemas de recompensas, desafios e feedback instantâneo. No contexto educacional, a gamificação pode ser particularmente eficaz em disciplinas técnicas, como a programação e redes de computadores, onde a complexidade dos conceitos e a necessidade de prática contínua podem ser barreiras significativas para a aprendizagem.

O curso Técnico em Redes de Computadores, oferecido pelo Centro de Excelência em Ensino Profissionalizante José Figueiredo Barreto, em Sergipe, é um exemplo de um programa educacional onde a aplicação da gamificação pode trazer benefícios substanciais. Este curso é projetado para capacitar os alunos com habilidades práticas e teóricas essenciais para o desenvolvimento e gerenciamento de redes de computadores. No entanto, a natureza técnica e muitas vezes desafiadora dos algoritmos e conceitos de redes pode levar a dificuldades de compreensão e engajamento por parte dos estudantes.

A introdução da gamificação no processo de aprendizagem de algoritmos visa superar esses desafios, proporcionando uma experiência educacional mais dinâmica e envolvente. Ao integrar elementos de jogos, como pontos, medalhas, níveis e desafios, a gamificação pode transformar o estudo de algoritmos em uma atividade mais interativa e motivadora. Este método pode facilitar a compreensão dos conceitos ao tornar a prática mais atraente e recompensadora, além de promover uma maior retenção do conhecimento e um ambiente de aprendizado mais colaborativo.

A sociedade pós-moderna vivencia inúmeros acontecimentos que têm transformado o contexto social, como exemplificado pelas mudanças ocorridas nas políticas educacionais globais, na revolução digital, na educação inclusiva e nos avanços tecnológicos na educação. Com o advento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), surge um movimento de reestruturação na forma como a sociedade interage com esse novo cenário, abundante em informações por toda parte.

Segundo Vasconcelos, Ferrete e Lima (2020), a reestruturação na educação não apenas aborda a forma como as pessoas se comunicam, trabalham e vivem, mas também reflete a crescente conectividade digital dos estudantes. À medida que os

estudantes se tornam cada vez mais imersos no ambiente digital, surge a necessidade premente de que as escolas adaptem suas práticas para atender a essa nova realidade. Nesse sentido, é essencial considerar as dimensões continentais e multifacetadas do país, proporcionando aos educadores uma variedade de metodologias distintas para abordar de forma inclusiva as necessidades desses estudantes.

Neste contexto, o século XXI se destaca pela conectividade em rede e pela vasta quantidade de dados disponíveis no ambiente digital, representando um desafio significativo para a formação acadêmica de professores e estudantes. De acordo com Chagas (2019), é justamente com o imenso volume de dados disponíveis que surge a necessidade de filtrar e selecionar esses dados de forma a motivar o discente para o conhecimento. É aqui que a gamificação emerge como uma metodologia educacional eficaz, aproveitando elementos e técnicas dos jogos, como regras, competição, desafios e recompensas, para engajar e motivar os estudantes em seu processo de aprendizagem.

A gamificação no processo de aprendizagem tem sido reconhecida por sua capacidade de transformar tarefas e atividades da sala de aula em experiências mais atrativas e engajadoras. Werbach e Hunter (2015) definem gamificação como a aplicação de conceitos e mecânicas de jogos em contextos não relacionados ao entretenimento, como educação e trabalho, visando engajar e motivar as pessoas a atingirem objetivos específicos. Por sua vez, Alves (2014) observa que a gamificação pode aumentar a motivação intrínseca dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e divertido, ao mesmo tempo em que promove a colaboração e o desenvolvimento de habilidades essenciais.

Além disso, ao possibilitar o acompanhamento em tempo real do progresso do estudante, a gamificação permite que os professores identifiquem lacunas de aprendizagem e dificuldades, possibilitando feedback individualizado, revisão do conteúdo e adaptação de estratégias de ensino de forma mais precisa e personalizada. Embora o termo gamificação tenha sido cunhado em 2002, de acordo com Menezes et al. (2014), as pesquisas sobre a eficácia no contexto educacional são relativamente recentes, com as primeiras pesquisas científicas de teses e dissertações sendo publicadas a partir de 2017, conforme dados do banco de teses e dissertações da CAPES.

Nesse sentido, a gamificação oferece uma abordagem inovadora para o ensino e a aprendizagem, como observado por Kapp (2012), Alves (2015), Pimentel (2018), Alves (2015, apud Saraiva, Galvão, Moraes, 2021), e Alves (2021), permitindo que os educadores criem ambientes de aprendizagem dinâmicos e adaptáveis, capazes de atender às necessidades individuais dos estudantes. Assim sendo, a gamificação emerge como uma metodologia promissora para personalizar a experiência de aprendizagem de cada estudante.

Neste contexto, esta pesquisa tem por objetivo geral compreender como a gamificação pode auxiliar no processo de aprendizagem dos discentes da disciplina de Algoritmo e Lógica de Programação do Centro de Excelência em Ensino Profissional José Figueiredo Barreto. Assim, em consonância com Minayo (2001, p. 22), que versa sobre a forma de elaborar e desenvolver pesquisas científicas, a pesquisa aqui estruturada é de natureza qualitativa, pois “aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas”.

Nessa perspectiva, é relevante ressaltar que diversão e processo de aprendizagem são conceitos distintos e devem ser mantidos separados. A gamificação, sem objetivo de aprendizagem e sem uma trilha pedagógica desenhada, é meramente diversão. Destaca-se, assim, que a motivação para a realização desta pesquisa deu-se por uma experiência pessoal no ano de 2005, quando, por meio do jogo intitulado “Onde Está Carmen Sandiego?”, foi possível vivenciar uma prática de aprendizagem baseada em gamificação e notar o interesse e engajamento da turma. O jogo envolvia a história de uma heroína, Carmen Sandiego, que roubava objetos valiosos ao redor do mundo e, nesse enredo, existia um detetive que precisava investigar os acontecimentos para prendê-la. O jogo foi utilizado na disciplina de Geografia e tinha como objetivo abordar temas geopolíticos de diferentes países do mundo.

Além disso, em 2008, ao terminar o curso de Análise de Sistemas para Internet, passei em um processo seletivo para atuar como docente no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, cujo foco é a educação profissionalizante. Assim, comecei minha jornada profissional, passando por outras instituições de ensino até ser lotado no Centro de Excelência em Ensino Profissional José Figueiredo Barreto - CEEP JFB.

Porém, todas essas instituições têm em comum o fato de serem voltadas para a educação profissional¹.

No âmbito dessa jornada como docente, estava lecionando no município de Salgado, situado a 75 km da capital, na região centro-sul do estado de Sergipe, para uma turma de informática básica do projeto de interiorização², o conteúdo de Excel. Na oportunidade, tentei explicar de diversas formas como e onde aplicar a fórmula SE³. Não tive sucesso; passei uma tarde muito triste, pois via nas minhas alunas, senhoras entre 50 e 65 anos, um esforço para tentar assimilar o conteúdo. Saí de lá com a certeza de que existem vários tipos de estudantes e que cada um aprende de forma diferente, e que, enquanto professor, eu precisava atender às diferentes necessidades.

No sábado seguinte, desliguei os computadores e fui ao quadro apenas com giz e expliquei que íamos jogar. Comecei a usar elementos do jogo Batalha Naval para ensinar o endereçamento das células do Excel. Cada célula tinha uma pergunta que usei como revisão dos assuntos sobre Sistema Operacional, Hardware e Software. A participação trouxe motivação e engajamento adicional aos participantes. Essa forma metodológica me possibilitou ter um feedback individualizado do aprendizado de cada aluna. Assim, eu dava ênfase aos assuntos que não tinham ficado claros para elas.

Em 2022, fui aprovado no processo seletivo para Educador Profissional. Minha jornada de 14 anos no ensino profissionalizante norteou meu olhar para questões sobre a participação dos estudantes em eventos da escola, evasão e notas dos discentes. Assim, conforme os dados de Costa e Chagas (2023), o JFB ofertou mais de 5 mil vagas no período entre 2012 e 2022, sendo mais de 90% dessas vagas para o ensino médio técnico subsequente, ou seja, para candidatos que já tinham concluído o ensino médio regular. Contudo, apenas 13% dos estudantes das mais de 5 mil vagas ofertadas concluem o ensino técnico.

¹ O Ministério da Educação define a educação profissional e tecnológica por “sua finalidade precípua de preparar “para o exercício de profissões”, contribuindo para que o cidadão possa se inserir e atuar no mundo do trabalho e na vida em sociedade”. Esta definição tem como base a Lei 9394/1996 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB

² Projeto do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) que busca levar educação profissional e tecnológica de qualidade para regiões do Brasil que estão afastadas dos grandes centros urbanos, especialmente áreas rurais e municípios do interior.

³ O SE é uma fórmula de lógica condicional. Ela possui três partes distintas: a condição a ser avaliada, o valor retornado caso a condição seja verdadeira e o valor retornado caso a condição seja falsa. Ex.: =SE(condição;valor verdadeira;valor falso), em outras palavras, =SE(Nota>7;"Aprovado";"Reprovado").

Frente aos dados apresentados, emerge a pergunta: a metodologia da gamificação pode auxiliar no processo de aprendizagem, não como substituta das demais formas metodológicas, mas sim como recurso adicional para o docente frente à diversidade de formas de aprendizagem de cada estudante?

Diante deste questionamento, nasce o desejo de pesquisar como a metodologia da gamificação pode contribuir na minha área de formação - Tecnologia da Informação - e como ponto de partida para uma disciplina basilar para outras pessoas da área de informática, que é Algoritmo.

Desta forma, esta pesquisa busca responder à seguinte pergunta: como a metodologia da gamificação auxilia no processo de aprendizagem dos educandos do Centro de Excelência em Ensino Profissional José Figueiredo Barreto na disciplina de Algoritmo do curso Técnico em Redes de Computadores, na modalidade subsequente? O objetivo geral desta dissertação é compreender como os estudantes utilizam a gamificação no processo de aprendizagem na disciplina de Algoritmo. Os objetivos específicos traçados são: a) estabelecer conexões entre a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e a metodologia da gamificação no processo de aprendizagem; b) identificar as compreensões dos estudantes em relação à prática docente gamificada e ao aprendizado de algoritmo; e c) mapear as possíveis contribuições da gamificação no processo de aprendizagem por meio do *Software Wordwall*⁴, proporcionando insights significativos para o aprimoramento de práticas educacionais engajadoras.

O escopo desta pesquisa são os estudantes do curso técnico subsequente de Redes de Computadores do Centro de Excelência em Ensino Profissional José Figueiredo Barreto, que está localizado na Rua Laranjeiras, Centro, na capital sergipana. Tal delimitação se fez em decorrência dos seguintes fatores: a) a escola aqui escolhida como lócus de pesquisa é uma das poucas instituições sob a tutela do governo estadual que nasceram com a finalidade de ofertar o ensino profissionalizante para a comunidade. Em Aracaju, apenas três escolas foram construídas especificamente para essa finalidade: o Conservatório de Música, o Instituto de Educação Rui Barbosa e o José Figueiredo Barreto⁵; b) a oferta do curso técnico na área de informática. Das escolas

⁴ Vale ressaltar que a metodologia da gamificação pode usar sem os recursos da tecnologia da informação e da comunicação, mesmo não sendo este o escopo desta pesquisa. Escolas que não tenham acesso a internet e ou computadores disponíveis podem usar outros recursos.

⁵ O histórico das escolas e suas finalidades foram pesquisadas no site da Secretaria de Estado de Educação - SEED, Secretaria de Educação - SEDUC e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, estes constam nas referências.

estaduais mencionadas, apenas o JFB oferece formação profissional técnica na área de informática; e c) as pesquisas anteriores sobre gamificação não contemplaram o mesmo público. Existem pesquisas e resultados positivos, ainda que de forma limitada, na educação básica e no ensino superior. Alves (2007) discorre sobre o conceito de nativo digital, onde a geração criada na era da tecnologia interage com facilidade com o mundo digital, os dispositivos e as plataformas tecnológicas.

Assim, a pesquisa está estruturada da seguinte maneira: a seção que se segue apresenta o desenho metodológico que serve de base para a sustentação da prática da pesquisa. Em seguida, são apresentados os fundamentos teóricos sobre neurociências e aprendizagem significativa, conceitos que embasam a compreensão do processo de aprendizagem dos discentes. Na sequência, é exposto o conceito de gamificação no contexto educacional. Posteriormente, no lócus da pesquisa, será descrito o contexto no qual a pesquisa será realizada, em outras palavras, serão descritas as características da escola, do ambiente de aprendizagem e dos participantes. A seguir, na análise de dados, serão detalhados os procedimentos utilizados para a construção e análise dos dados obtidos durante esta pesquisa. Posteriormente, são expostos os resultados encontrados e suas implicações para o processo de aprendizagem. Por fim, são apresentados os insights e as conclusões às quais esta pesquisa chegou, destacando não só as contribuições, mas também possíveis aplicações para práticas de aprendizagem gamificada, possíveis direcionamentos para pesquisas futuras e desafios da jornada.

A importância desta pesquisa se faz em decorrência da utilização da metodologia da gamificação em diversas áreas do cenário contemporâneo e do crescente interesse de pesquisadores em todo o Brasil. Tal interesse pode ser constatado pelo aumento do número de produções científicas nos últimos 5 anos. A busca na base de dados Periódicos CAPES, utilizando os descritores "gamificação" ou "gamification", resultou em 196 trabalhos, sendo 36 referentes a pesquisas de doutorado, 75 de mestrado acadêmico e 85 de mestrado profissional.

Estas teses e dissertações foram produzidas no período de 2017 a 2023, indicando que as pesquisas sobre esse tema são recentes, sendo necessário maior aprofundamento para responder às questões que envolvem o tema. Contudo, ao refinar a busca para o mesmo escopo desta pesquisa, não foram encontrados trabalhos. Os parâmetros usados para esse resultado foram os descritores: "gamificação" ou "gamification" e "educação profissional" ou "ensino profissional" e "algoritmo". Com esse

resultado, foi feita outra pesquisa menos específica do que a anterior e mais restritiva do que a primeira. Nesta, os parâmetros foram os descritores “gamificação” ou “gamification” e “algoritmo”.

Para essa pesquisa, o resultado encontrado foi de treze trabalhos entre teses e dissertações. A partir desse ponto, foram filtradas as dissertações por títulos e resultados apresentados, considerando apenas o ambiente educacional, ou seja, foram excluídas do quadro expositivo as dissertações que tinham outro viés da utilização da gamificação e do algoritmo que não fosse a aprendizagem, bem como as teses.

Assim, foram encontrados 4 trabalhos referentes ao ensino superior, 2 trabalhos da educação básica e 1 trabalho do ensino médio técnico na modalidade integrada. No âmbito da educação profissional técnica subsequente, não houve pesquisa de dissertação, tampouco tese. Por meio do quadro 1, é possível verificar o título e as considerações de cada pesquisa encontrada.

Quadro 1 – Dissertações sobre algoritmo no ensino.

Escopo da pesquisa: Ensino Superior	
AUTOR. Título da dissertação/tese. Ano	Considerações / Resultados
QUARESMA. Um framework gamificado para a disciplina de algoritmos ou equivalente. 2019.	• Maior engajamento; Melhora no desempenho; • Necessidade de discutir os limites da gamificação diante da ocorrência de alunos com deficiência ou de temperamento introvertido.
MORAES. Avaliação de um ambiente gamificado para o ensino de algoritmos. 2019.	• Mais de 90% dos estudantes participantes concordam que a disciplina com gamificação é mais motivante, divertida e interessante.
A gamified approach to increase student engagement in programming courses with badges, leaderboards and recordtracking.	• Respostas positivas a ideia de participar de experiências gamificadas. • O grupo experimental completou mais tarefas por período. • O efeito da plataforma gamificada não foi estatisticamente significativo na última semana. Hipótese: isto possivelmente

	é atribuído ao fato de a grande maioria deles já ter concluído o curso.
SHIMASAKI. Inteligência artificial: possibilidades nos processos de ensino e de aprendizagem. 2021.	• Bom uso para identificar iminentes desistências. • Falta de estudos e pesquisas para implementação de IA nas escolas e de infraestrutura. • Falta de atualização do currículo voltado para o mundo digital e da formação do professor, atentando para o fato de que a IA envolve ensinar a máquina a aprender.
Escopo da pesquisa: Educação Básica	
Título	Considerações / Resultados
LUZ. Método para ajuste de nível de dificuldade em jogos educacionais fundamentado em aprendizagem de máquina. 2021.	• Os resultados alcançados por meio da aplicação de algoritmos de aprendizagem de máquina indicam que as regras devem ser adicionadas em dois dos níveis de dificuldade disponibilizados no jogo da memória.
GALVÃO. Ensino e aprendizagem da matemática na educação básica utilizando tecnologias e desenvolvendo pensamento computacional abordagem com Scratch, Portugol, Python e Geogebra. 2021.	• No ensino da matemática na educação básica é possível utilizar tecnologias para apresentar conceitos e estimular o aprendizado, assim como desenvolver no aluno o pensamento computacional.
Escopo da pesquisa: Médio Técnico Integrada	
RIBEIRO. Avaliação do impacto de ambientes gamificados no processo de ensino-aprendizagem de computadores: uma	• Os dados sugerem um aumento do engajamento dos alunos que fizeram uso do ambiente gamificado que utiliza os recursos multiusuário, porém estatisticamente, não foram identificadas diferenças significativas de aprendizado entre o uso dos dois tipos de recursos.

comparação entre elementos monousuário e multiusuários. 2019.	
---	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Em geral, a partir dos trabalhos encontrados no escopo da educação básica ou do ensino superior, nota-se que parte deles tem como principal problemática a evasão escolar e o alto índice de reprovação nas disciplinas de algoritmo, que é uma disciplina essencial para a formação dos futuros profissionais da área de informática. Nesse contexto, a gamificação pode surgir como uma forma de engajar os participantes dessas disciplinas e, a partir desse ponto, maximizar os resultados positivos, isto é, diminuir a evasão, reduzir a reprovação e, por consequência, aumentar o número de pessoas formadas.

Os resultados obtidos até o momento da pesquisa realizada mostram-se favoráveis ao uso da metodologia da gamificação; contudo, esta não deve ser a única metodologia empregada nas escolas. Ademais, de acordo com os trabalhos supracitados, é possível inferir que os resultados apresentados necessitam de mais investigação, pois, em sua maior parte, os testes foram realizados no contexto da educação superior, sendo apenas uma pequena parcela realizada na educação básica ou em outras áreas que não o ensino.

O quadro 2 também pode sugerir o perfil do público de pesquisa. Ao relacionar os escopos das pesquisas com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (1996), é possível inferir os requisitos mínimos para ingresso em cada modalidade de ensino e, a partir desses requisitos, detalhar o perfil dos pesquisados. A educação básica, de acordo com a LDB (1996), compreende a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, sendo dividida nos níveis fundamental e médio. No tocante à idade, o ensino fundamental atende estudantes entre 6 e 14 anos de idade, enquanto o ensino médio abrange estudantes entre 15 e 17 anos, completando assim os 12 anos de ensino da educação básica.

O ensino superior tem como pré-requisitos, ainda de acordo com a LDB (1996), de forma geral, ter no mínimo 18 anos de idade, ter concluído o ensino médio e ter sido aprovado em processo seletivo. Nesse contexto, os requisitos para admissão no curso Técnico de Nível Médio, na modalidade subsequente, são semelhantes aos requisitos para participar da seleção para uma vaga no ensino superior. Deste modo, é possível

inferir que o perfil do estudante do ensino médio subsequente é semelhante ao do estudante da graduação, porém em cenários distintos. Enquanto a duração média do curso superior tecnológico na área de informática é de 2 a 2 anos e meio, a duração média do bacharelado e licenciatura é de 3 anos e meio a 5 anos. Já o ensino técnico subsequente tem duração média de 1 a 1 ano e meio.

Por esses fatores, torna-se válido testar a gamificação nos ensinos técnicos de modalidade subsequente. Além disso, conforme pesquisa de Costa e Chagas (2023), deve-se considerar o fato de que parcelas significativas dos estudantes do JFB estão empregadas ou procurando emprego. Essa dinâmica, com a busca por emprego ou a conciliação com o trabalho, traz uma particularidade ao perfil desses discentes.

No contexto da aprendizagem, a teoria a ser utilizada é a de Ausubel (1982), que versa sobre a introdução de novos conhecimentos de forma a conectar-se aos conhecimentos prévios dos estudantes. Deste modo, para usar os elementos de gamificação de forma assertiva frente ao perfil do estudante, tornou-se necessário entender o nível de domínio desse conteúdo por parte dos estudantes.

Para dar suporte à implementação da metodologia proposta, seguiu-se a trilha pedagógica detalhada, bem como os planos de aula de cada etapa do processo. Dessa forma, o primeiro dia de aula da disciplina serviu para apresentar a disciplina e a forma de trabalho expositiva e gamificada. Da segunda aula até a décima quinta aula, foram trabalhados com os estudantes os conteúdos iniciais de forma expositiva. A partir da décima sexta aula, a metodologia gamificada foi introduzida. No primeiro dia dessa etapa, os alunos responderam a um questionário com quinze questões via Google Forms, bem como um questionário semiestruturado para entender a motivação de cada participante. As questões foram divididas em três grupos: as cinco primeiras questões visaram testar a capacidade do estudante em lembrar dos conceitos básicos; da sexta até a décima questão, os estudantes tiveram que demonstrar interpretação sobre o conteúdo; por fim, da décima primeira em diante, os estudantes desenvolveram a análise e aplicação da proposta.

Por fim, com o objetivo de construção coletiva de dados e registro das compreensões dos estudantes em relação aos métodos de gamificação usados, o instrumento escolhido foi a roda de conversa, que serviu para registrar os dados em um caderno de campo. A abordagem da roda de conversa contribuiu para a construção coletiva de dados e forneceu insights valiosos que podem informar a avaliação da

eficácia dos métodos de ensino, ao possibilitar troca de experiências, construção coletiva de percepções e conversa aberta. Ademais, os dados de progresso, pontuação, atividades executadas e percentual de atividades não concluídas pelos estudantes foram coletados no processo de gamificação, nos relatórios do Wordwall.

2 TRAÇANDO O CAMINHO METODOLÓGICO E AS REGRAS DA PESQUISA

O escopo desta pesquisa são os estudantes do curso técnico subsequente de Redes de Computadores do Centro de Excelência em Ensino Profissional José Figueiredo Barreto, que está localizado na Rua Laranjeiras, Centro, na capital Sergipana. Tal delimitação foi feita em decorrência dos seguintes fatores:

a) A escola escolhida como lócus de pesquisa é uma das poucas instituições sob a tutela do governo estadual que foram criadas com a finalidade de oferecer o ensino profissionalizante para a comunidade. Em Aracaju, apenas três escolas foram construídas especificamente para essa finalidade: o Conservatório de Música, o Instituto de Educação Rui Barbosa e o José Figueiredo Barreto⁶;

b) Oferta do curso técnico na área de informática. Das escolas estaduais mencionadas, apenas o JFB oferece formação profissional técnica na área de informática;

c) As pesquisas anteriores sobre gamificação não contemplaram o mesmo público. Existem pesquisas e resultados positivos, ainda que de forma limitada, na educação básica e no ensino superior. Alves (2007) discorre sobre o conceito de nativo digital, no qual a geração criada na era da tecnologia interage com facilidade com o mundo digital, os dispositivos e as plataformas tecnológicas.

Assim, a pesquisa está estruturada da seguinte maneira: a presente seção apresenta o desenho metodológico que serve de base para a sustentação da prática da pesquisa; em seguida, são apresentados os fundamentos teóricos sobre neurociências e aprendizagem significativa, conceitos que embasam a compreensão do processo de aprendizagem dos discentes; na sequência, é exposto o conceito de gamificação no contexto educacional; posteriormente, no lócus da pesquisa, será descrito o contexto no qual a pesquisa foi realizada, incluindo as características da escola, do ambiente de aprendizagem e dos participantes; a seguir, na Análise de Dados, serão detalhados os procedimentos utilizados para a construção coletiva e análise dos dados obtidos durante esta pesquisa. Posteriormente, são expostos os resultados encontrados e suas implicações para o processo de aprendizagem. Por fim, apresentam-se os insights e as conclusões a que esta pesquisa chegou, destacando não só as contribuições, mas

⁶ O histórico das escolas e suas finalidades foram pesquisadas no site da Secretaria de Estado de Educação - SEED, Secretaria de Educação - SEDUC e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, estes constam nas referências.

também possíveis aplicações para práticas de aprendizagem gamificada, possíveis direcionamentos para pesquisas futuras e desafios da jornada.

2.1 Método de pesquisa

Para a presente pesquisa foi delineada a abordagem qualitativa, que tem por objetivo valorizar a riqueza de relatos, bem como a percepção dos participantes e desta maneira compreender os significados e experiências emergentes desta prática de aprendizagem.

Conforme Gil (2008), a pesquisa de caráter exploratório objetiva adquirir conhecimentos sobre o uso da gamificação, neste cenário, no ambiente de ensino técnico. Pretende-se contribuir para futuras investigações a fim de desenvolver uma visão ampliada sobre o uso da metodologia da gamificação no contexto educacional, uma vez que resultados positivos no contexto da educação básica regular e no contexto do ensino superior já foram relatados.

Frente ao contexto da pesquisa, um ambiente dinâmico em que o conhecimento é construído através da interação entre professor pesquisador, estudantes e conteúdo gamificado, em conformidade com Santos (2019) tem-se que, a pesquisa-formação é o procedimento mais adequado, pois tem na abordagem um multirreferencial, contemplando uma leitura plural dos objetivos práticos e teórico. Esse tipo de pesquisa,

[...] concebe o processo de ensinar e pesquisar a partir do compartilhamento de narrativas, imagens, sentidos e dilemas de docentes e pesquisadores pela mediação das interfaces digitais concebidas como dispositivos de pesquisa-formação. As interfaces digitais incorporam os aspectos comunicacionais e pedagógicos, bem como a emergência de um grupo-sujeito que aprende enquanto ensina e pesquisa e pesquisa e ensina enquanto aprende (Santos, 2019 p. 19).

Outro ponto determinante para adoção da pesquisa-formação como forma metodológica é a de não separar pesquisa de ensino, pois o objetivo deste método é transformar a realidade e gerar conhecimentos relacionados a essas transformações. Assim sendo, professores e estudantes aprendem juntos, formando-se no contexto cultural, histórico e social em que essa relação ocorre. Além disto, no contexto da pesquisa qualitativa, esta pesquisa classifica-se como estudo de caso uma vez que a essência deste é a investigação no contexto em que ele ocorre a fim de captar detalhes importantes para a pesquisa que os dados puramente estatísticos não conseguem dimensionar, conforme discorre André (2013):

Se o interesse é investigar fenômenos educacionais no contexto natural em que ocorrem, os estudos de caso podem ser instrumentos valiosos, pois o contato direto e prolongado do pesquisador com os eventos e situações investigadas possibilita descrever ações e comportamentos, captar significados, analisar interações, compreender e interpretar linguagens, estudar representações, sem desvinculá-los do contexto e das circunstâncias especiais em que se manifestam (André, 2013, p.97).

Ademais, Gomes (2008, p.4) completa essa ideia quando destaca o:

[...] fato de ser uma estratégia para pesquisa empírica empregada para a investigação de um fenômeno contemporâneo, em seu contexto real, possibilitando a explicação de ligações causais de situações singulares.

Deste modo, sendo essa uma pesquisa empírica que explora o fenômeno contemporâneo, a gamificação e o uso de recursos digitais, de forma aplicada na educação é possível afirmar que esta pesquisa é um estudo de caso.

Como estratégia metodológica, em busca de que os estudantes pudessem vivenciar a metodologia expositiva de ensino e a metodologia gamificada, a disciplina de Algoritmo e Lógica de Programação foi dividida em duas partes, permitindo uma noção mais ampliada de cada forma de ensinar. A seguir, apresenta-se o quadro 2, com informações resumidas das atividades desenvolvidas na disciplina. Vale salientar que, a trilha de aprendizagem completa desenvolvida na pesquisa está no **Apêndice A** deste trabalho, bem com os dez planos de aulas que podem ser vistos do **Apêndice B até K** desta pesquisa.

Quadro 2 - Metodologias e assuntos abordados

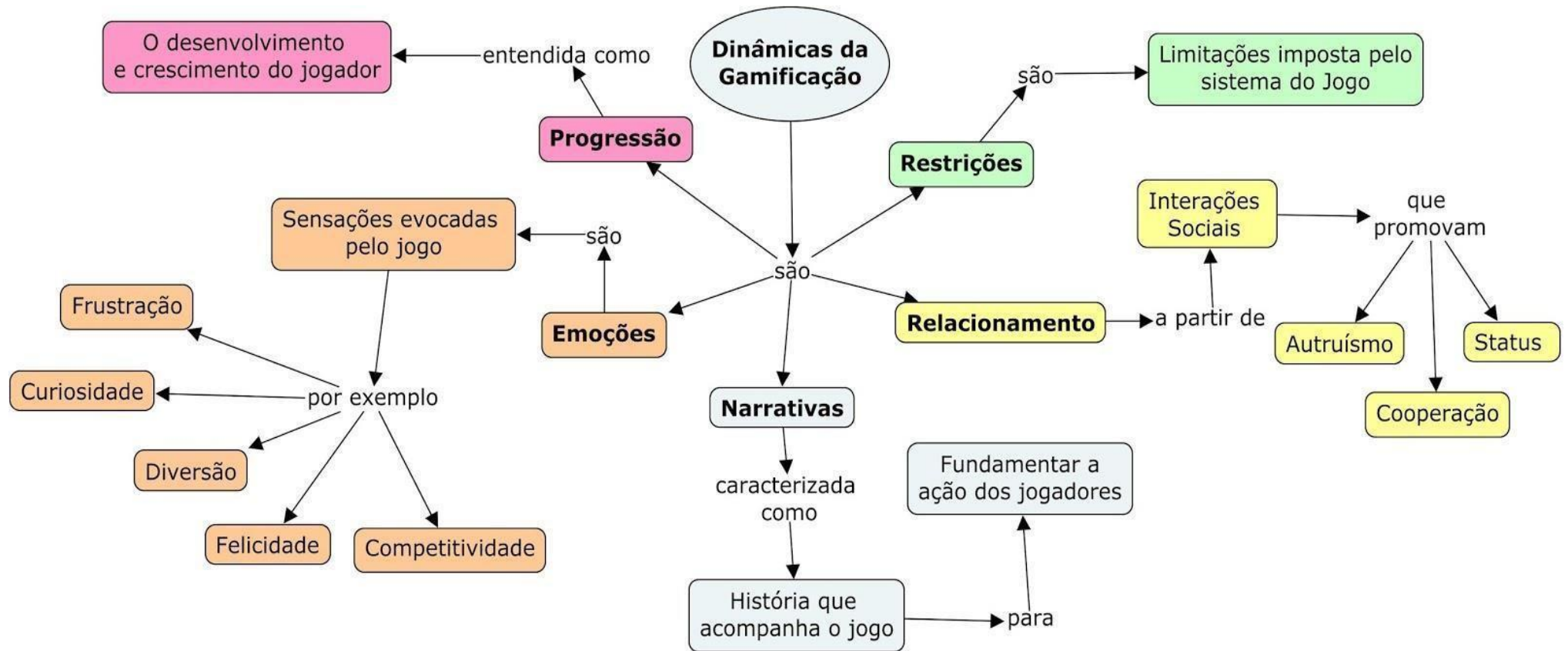
Cronograma das aulas	Metodologia	Assunto
1ª	Expositiva (não faz parte da pesquisa)	Foram apresentados os conteúdos; Pesquisa feita com a turma; Detalhamento da forma avaliativa de cada etapa da pesquisa; Explicação sobre a metodologia expositiva e a metodologia gamificada.
2ª a 15ª	Expositiva (não faz parte da pesquisa)	Conteúdos: tipos de dados; variáveis; atribuição, expressões, estrutura condicional de decisão e de repetição; Descrição da avaliação: 10 perguntas (5 questões fechadas e 5 questões abertas).

16ª a 30ª	Gamificada (a pesquisa)	Serão abordados os conteúdos: os conteúdos da etapa expositiva, como forma de revisão, e continua com vetores, matrizes, funções, registro e recursividade. Os instrumentos avaliativos para mensurar o aprendizado serão os componentes da gamificação como pontos, placares, desafios.
------------------	----------------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Para a prática envolvendo atividades gamificadas, foi adotada a plataforma *Wordwall*, escolhida tanto por sua versatilidade como pela facilidade de uso. Além disso, a versão escolhida foi a versão comercial, uma vez que o plano gratuito só disponibiliza a criação de 5 atividades e a comercial é ilimitada. Na etapa de teste e validação de código, o *software* escolhido foi o *NetBeans*, além de ser a ferramenta oficial *Oracle* para o desenvolvimento da linguagem Java, é também gratuito. Por fim, para a análise de dados, foi utilizado o *MaxQDA*, pois permite a análise qualitativa, através da organização, codificação, padronização e categorização de dados qualitativos, o que norteia a análise do pesquisador.

Figura 1 – Dinâmicas da Gamificação



Fonte: Pimentel (2018).

A figura 1, desenvolvida por Pimentel (2018), mostra em forma de mapa conceitual os itens que compõem a Dinâmica do processo da gamificação. Desse modo, nota-se que, os elementos da dinâmica fazem uma narrativa norteando o jogador pelo caminho que deve ser seguido, bem como dando uma coerência entre a mecânica e os componentes do jogo. Essa relação entre os elementos do sistema gamificado é vital para garantir uma experiência positiva dos estudantes. Assim, Alves (2015) destaca as constrições, as emoções, a narrativa, o progresso e o relacionamento como peças centrais para a dinâmica. Segue detalhamento de cada item:

Constrições: responsável por restringir o alcance do objetivo pelo caminho mais óbvio e assim incentivar o pensamento crítico e estratégico são as construções que criam um jogo escolhas que o jogador considera significativa as construções são as responsáveis por estimular o pensamento estratégico, pois são elas que impedem a solução do problema pelo caminho mais óbvio; **Emoções** um game pode provocar uma grande diversidade de emoções desde a alegria ter a tristeza e tudo que você pode imaginar entre um e outra. Com o *gamification* não acontece o mesmo, pois de alguma forma estamos conectados a realidade uma vez que nosso maior objetivo é promover aprendizagem, mas mesmo assim a emoção e alcançar um objetivo ser motivado por *feedback* e recompensados pelo alcance de resultados são essenciais (Alves, 2015, p. 44).

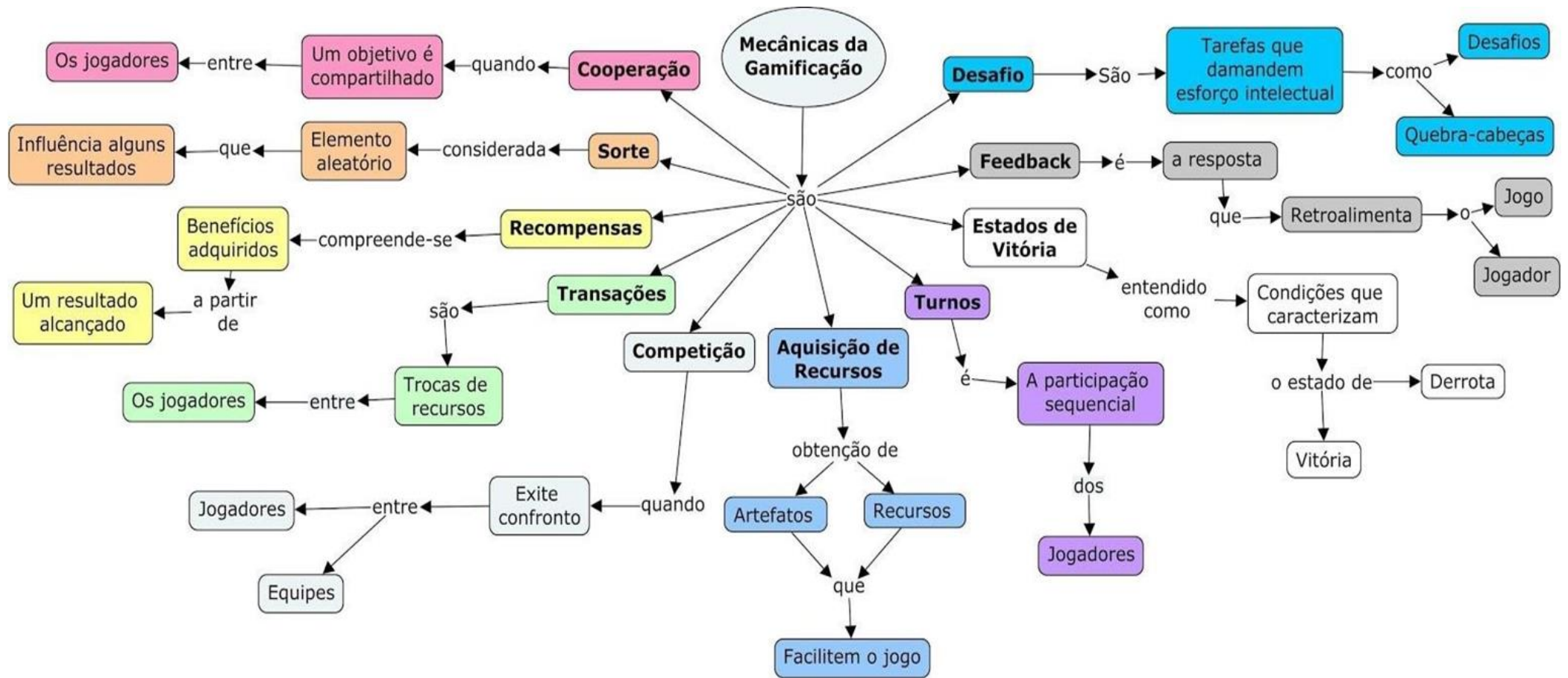
Ao restringir o caminho mais óbvio, os participantes são incentivados a buscar outras alternativas, o que gera um sentimento de desafio. É crucial que essa dificuldade seja gradativa para manter um fluxo contínuo em que o participante se sinta motivado. Em outras palavras, o desafio não deve ser tão grande a ponto de desencorajar, nem tão fácil a ponto de torna a atividade trivial e sem importância. Portanto, é necessário envolver o participante em uma narrativa que o estimule e dê sentido à sua continuidade. Nesse aspecto, Alves (2015) afirma:

[..] **Narrativa (Storytelling):** é a estrutura que de alguma forma une os elementos do sistema gamificado e faz com que haja um sentimento de coerência, um sentido de toda a narrativa pode ser explícita e nesse caso é a história dele mas diferente do contexto dos *games* não é necessário que haja uma história é essencial que a narrativa do sistema gamificado permite aos jogadores estabelecer uma correlação com o seu contexto criando conexão e sentido para que o sistema gamificado não se torne um amontoado de elementos abstratos; **Progressão:** diz respeito ao oferecimento de mecanismo para que o jogador sinta que está progredindo de um ponto a outro para que de uma forma Verifique que vale a pena prosseguir; **Relacionamento:** pessoas interagindo amigos colegas time oponentes são os elementos da dinâmica social que são também essenciais para o ambiente do game (Alves, 2015, p. 44).

A dinâmica da gamificação se relaciona diretamente com a mecânica da gamificação, que será vista na figura 2 em forma de mapa conceitual, pois este

proporciona uma visão detalhada dos itens. A dinâmica alinhada com a mecânica contribui de forma significativa para a coerência no processo da gamificação.

Figura 2 – Mecânicas da Gamificação



Fonte: Pimentel (2018).

A figura 2, um mapa conceitual desenvolvido por Pimentel (2018), oferece uma representação clara e organizada dos elementos da mecânica da gamificação. Esse mapa conceitual auxilia de forma visual nos conceitos percorridos por Alves (2015). Assim sendo, combinar a forma visual de Pimentel (2018) com a descrição de Alves (2015) auxilia a compreensão aprofundada sobre a mecânica da gamificação, além de ajudar os docentes no processo de criação de aulas gamificadas. A seguir o detalhamento percorrido por Alves (2015) sobre tais itens:

Desafios: podem ser descritos como os objetos que são propostos para os jogadores alcançarem durante o jogo. São eles que mobilizam o jogador a buscar o estado de vitória; **Sorte:** a possibilidade de envolver algum elemento no sistema gamificado que dê ao jogador a sensação que é uma alguma aleatoriedade ou sorte envolvida como por exemplo cartas de sorte ou revés; **Cooperação e Competição:** apesar de Opostas ambas promovem no jogador desejo de estar com outras pessoas engajados em uma mesma atividade seja para que juntos construam alguma coisa ou para que uma supere o outro em seus resultados alcançando o estado de vitória (Alves, 2015, p. 45).

Para além de desafios e sorte é essencial que o *feedback* no contexto da gamificação, pois permite ao participante perceber que os objetivos são alcançáveis e acompanhar seu progresso, ajustando estratégias conforme necessário. Neste ponto o feedback é tanto um direcionador mostrando se o participante está no caminho correto, e também um estimulante, uma vez que pode receber uma frase motivadora – “não desista, está quase lá”, quanto uma frase que estimula a competição – “seu concorrente já fez a tarefa, não fique pra traz”. Esses elementos interagem de maneira sinérgica para criar uma experiência envolvente e motivadora, como detalhado por Alves (2015).

Feedback: o papel do *feedback* é fundamental pois ele faz com que o jogador perceba que o objetivo no posto é alcançável e consiga acompanhar o seu Progresso escolhendo estratégias diferentes quando aplicável; aquisição de recursos muitos games utilizam recursos que você deve adquirir ao longo do jogo para que consiga a algo maior...; **Recompensas:** são os benefícios que você enquanto jogador conquista e que pode ser representados por distintivos vidas e direito a jogar novamente; **Transações:** as mais comuns encontradas são as transações de compra e venda e troca muitos sistemas gamificados utiliza essas transações como mecanismo para a movimentação para uma fase seguinte de maior complexidade; **Turnos:** é a simples existência de jogadas alternadas entre um jogador e outro presente até em games simples como o jogo da velha; **Estados de vitória** pode ser representada de diversas formas como um time ou um jogador vitorioso quem alcança o maior número de pontos quem conquista o território maior, quem elimina o maior número de invasores entre outros (Alves, 2015, p. 45).

Em síntese, a mecânica proporciona uma experiência envolvente, incentivando os jogadores a buscar o estado de vitória. A mecânica são as regras e a ação propriamente dito do jogo. Na figura 3 são vistos os componentes e a finalidade de cada um deles.

Os componentes do jogo são os elementos tangíveis que compõem o jogo, como por exemplo o tabuleiro do xadrez ou ainda as cartas do baralho, dentre outros. Alves (2015) discorre mais sobre cada item em seu livro *Gamification*: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Para o Alves (2015) a gamificação envolve:

Realizações: diferentes dos desafios são o mecanismo de recompensa o jogador por cumprir um desafio; **Avatares:** mostram ao jogador alguma representação visual de seu personagem ou papel no sistema gamificado; **Badges:** são as representações visuais das realizações os resultados alcançados; **Boss Fight** é algo familiar para você se você é um jogador habitual consiste em um desafio grande como travar uma batalha muito difícil para que você consiga passar de uma fase ou nível a outro; **Coleções** significa coletar e colecionar coisas ao longo do game como por exemplo e conquistando peças de um quebra-cabeça que deverá ser montado no final do jogo; ou colecionar distintivos que atestam as realizações que você alcançou; **Combate:** a própria palavra define trata-se de uma luta que deve ser travada; **Desbloqueia de conteúdos** é o destravamento de conteúdo significa que você precisa fazer algo para que possa ganhar acesso a um conteúdo do sistema gamificado; **Doar:** o altruísmo ou as doações compõem o mecanismo que pode ser muito interessante e que faz com que o jogador deseje permanecer no *game* ou o sistema gamificado (Alves, 2015., p. 47).

Por sua vez, os elementos como placar, níveis, pontos e gráficos desempenham norteiam os participantes sobre onde estão em relação a atividade gamificada e onde deve chegar transformando tarefas comuns em experiências mais envolventes e recompensadoras. Ademais, o placar funciona como um elemento de competição, incentivando os participantes a se superarem ao verem sua posição em relação a outros. Isso cria um senso de urgência e estimula a melhoria contínua. Por sua vez, os níveis servem como marcos de progresso, dando aos participantes uma sensação de conquista e avanço. Cada nível atingido reforça a motivação intrínseca, oferecendo novos desafios e recompensas, o que mantém o interesse e o compromisso com a atividade. Além disso Alves (2015) ainda traz em seu livro os gráficos sociais e os bens virtuais como mencionado a seguir:

Placar ou leaderbord é provavelmente algo bastante familiar você e consiste no ranqueamento dos jogadores permitindo que o jogador veja a sua posição em relação aos seus colegas e outros jogadores; **Níveis:** são níveis diferentes de dificuldade que vão sendo apresentados ao jogador no decorrer do sistema gamificado de forma que ele desenvolve suas habilidades enquanto avança de um nível para outro; **Pontos** dizem respeito ao score a contagem de pontos acumulados no decorrer do game o sistema gamificado; **Investigação ou Exploração:** é um alcance de resultados implícitos no contexto de game o sistema gamificado quem implica em buscar algo fazer algo ou ainda explorar investigar para alcançar o resultado; **Gráfico social** consiste em fazer com que alguém ou o sistema gamificado seja uma extensão do seu currículo social a exemplo do *Foursquare*; **Bens virtuais:** são coisas virtuais pelas quais os jogadores estão dispostos a pagar com moeda virtual ou até real como por exemplo uma nova propriedade ou até mesmo um conjunto de cores diferentes

para utilizar em desenhos durante games ou sistema gamificado (Alves, 2015,. p. 47).

Ao refletir sobre os elementos da gamificação supracitados, fica notória a contribuição que estes podem trazer para os estudantes diminuindo a curva de esquecimento, promovendo uma aprendizagem significativa e por sua vez mais profunda do que a aprendizagem mecânica, isto é, aquela aprendizagem apenas de decorar. Ao integrar desafios, *feedback*, narrativa e recompensas a gamificação estimula o aluno a buscar de forma ativa a construção de conhecimento, o que Moreira (1982) chamou de aprendizagem significativa por descoberta.

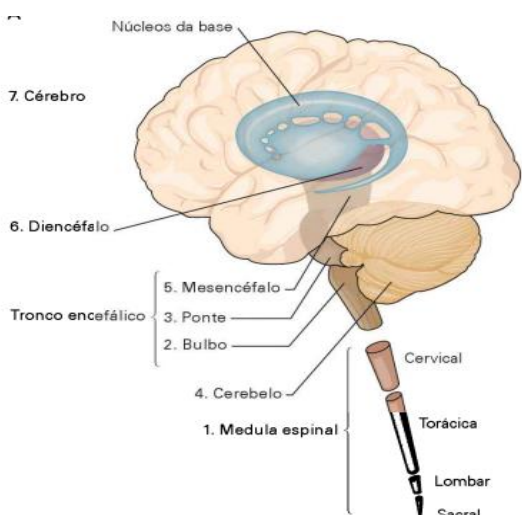
3 NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Os avanços na neurociência têm mostrado como o cérebro facilita a aprendizagem significativa, ao integrar novas informações a estruturas cognitivas já existentes. Este processo é vital para a retenção a longo prazo e para a aplicação prática do conhecimento, pois cria conexões que são contextualmente relevantes e pessoalmente significativas para o estudante. Compreendendo os mecanismos neurais envolvidos, podemos desenvolver estratégias educacionais mais eficazes que promovam tanto a imersão quanto a motivação dos estudantes, resultando em um aprendizado mais profundo e realmente significativo.

3.1 A mecânica do jogo (cérebro)

Entender o funcionamento do cérebro é primordial para maximizar e otimizar o uso dele nas atividades diárias e, em especial, na aprendizagem. A neurociência, de acordo com Kandel *et al* (2014), tem por objetivo compreender o fluxo de sinais elétricos da mente e assim, como ocorre a percepção, o agir, o pensar, o aprender e o lembrar. Nesse contexto, tanto Cosenza e Guerra (2011) quanto Kandel *et al* (2014) trazem as partes integrantes do cérebro e suas divisões.

Figura 4- Partes principais do cérebro.



Fonte: Kandel *et al* (2014).

Na figura 4, é possível observar o cérebro dividido em sete partes distintas, cada qual desempenhando uma função específica e vital para o organismo. Essa divisão

mostra o quão complexo é o cérebro humano. Assim, Kandel *et al* (2014, p. 9), visando o melhor entendimento sobre as partes do cérebro, discorre sobre a função de cada uma:

- 1- Medula espinal - desempenha um papel central na transmissão de sinais nervosos entre o cérebro e o restante do corpo, bem como no controle de reflexos e funções autonômicas. Esta é composta por 4 partes: a Sacral, a Lombar, a Torácica e a Cervical.
- 2 - Bulbo - localizado na parte inferior do tronco cerebral, de cor amarronzada na figura 1, tem a função de controle da respiração, dos batimentos cardíacos e também da pressão sanguínea, além de atuar como elo entre o cérebro e a medula espinal.
- 3 - Ponte - imediatamente acima do bulbo, tem como função a regulação do sono, os movimentos oculares e auxilia na coordenação motora. (Kandel *et al.*, 2014, p. 9).

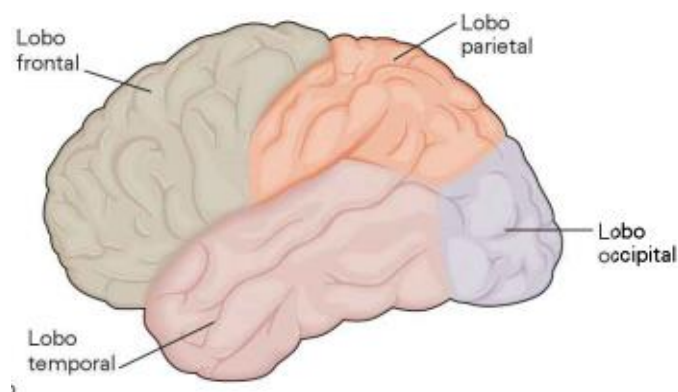
Os três supracitados, a medula espinal, o bulbo e a ponte, são componentes essenciais do sistema nervoso central, estes desempenham importância vital no aprendizado. A medula espinal funcionada como via de comunicação entre o cérebro e o corpo, o que no computador seria algo tipo os cabos de dados interno ligando os estímulos captados pelos periféricos de entrada e saída. O bulbo por sua vez, responsável por funções vitais como a respiração e os batimentos cardíacos, garante o fornecimento de oxigênio e nutrientes ao cérebro, condições indispensáveis para a concentração e o foco durante o aprendizado, no computador seria a fonte de alimentação por funcionar de forma autônoma.

Quanto a ponte, esta contribui para a coordenação motora fina, essencial para atividades como a escrita e o desenho, e regula o sono. Além disto, a ponte também é fundamental para a consolidação da memória e o processamento das informações adquiridas, se for comparada as peças de um computador seria a placa mãe pois é justamente onde se conecta todos os componentes. Assim, a saúde e o bom funcionamento dessas estruturas são pilares para um aprendizado eficaz e completo. Kandel *et al* (2014) ainda discorre sobre o cerebelo, o mesencefalo, o diencéfalo e o cérebro. Este último o cérebro pode ser associado a união da CPU com a memória RAM.

- [..]4 - Cerebelo - é responsável pelos movimentos voluntários, equilíbrio e postura da pessoa. Esta é a região responsável pelo aprendizado motor.
- 5 - Mesencefalo - região responsável pelo processamento motor e sensorial que vão desde a visão, passando pela audição, até o controle motor.
- 6 - Diencéfalo - este inclui o tálamo e o hipotálamo, sendo que o primeiro atua como uma estação de retransmissão sensorial, enviando sinais sensoriais para o córtex cerebral, enquanto o segundo tem como função central o controle endócrino, regulação da temperatura corporal, fome, sede, sono e emoções.
- 7 - Cérebro - maior parte do sistema nervoso central, tem funções superiores como pensamento racional, emoções, memória, linguagem e controle motor (Kandel *et al.*, 2014, p. 9).

Ainda segundo o autor Kandel *et al* (2014), outra forma de divisão e mapeamento do cérebro é por meio da divisão do córtex cerebral em lobos, onde cada qual executa funções específicas, como controle motor, processamento sensorial, linguagem e tomada de decisão. Conforme detalhamento visual da Figura 2 a seguir:

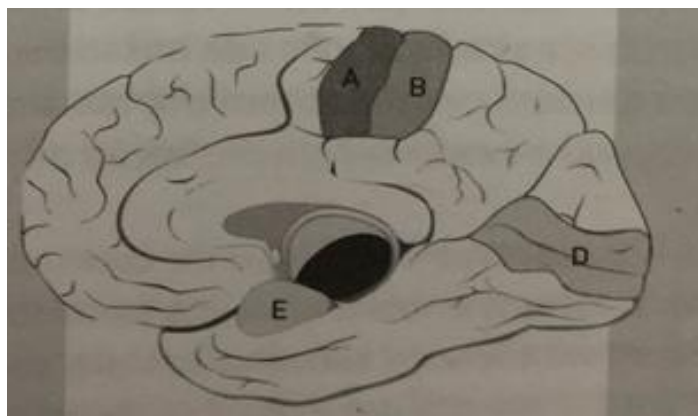
Figura 5 - Divisões do córtex cerebral em lobos.



Fonte: Kandel *et al.*, (2014).

A camada externa do cérebro, denominada de córtex cerebral, é dividida em lobos, sendo quatro os principais: lobo frontal, lobo parietal, lobo temporal e lobo occipital, conforme a figura 5 de Kandel *et al* (2014), sendo que cada qual desempenha uma função específica e distinta entre si, relacionadas aos processamentos sensorial, motor, cognitivo e emocional na seguinte disposição. Por sua vez, o autor Purves *et al.* (2010) descreve a função de cada lobo, o **lobo frontal** - é responsável tanto pelo planejamento como pelo controle preciso de sequências complexas de movimentos voluntários, bem como pela motivação da expressão somática de estados emocionais; já **lobo parietal** - é fundamental para a compreensão das relações espaciais entre objetos no campo visual, orientação e integração sensorial tais quais a dor e a temperatura; o **lobo temporal** é o responsável pelo processamento auditivo - tanto diferencia um som do outro quanto registra a memória auditiva. No tocante a memória, este desempenha ação fundamental na diferenciação e registro dos rostos; e o **lobo occipital** que tem como função central o processamento visual, isto é, das informações recebidas pelos olhos, assim, auxilia na identificação das cores, dos movimentos e das formas.

Figura 6 - Áreas funcionais



Fonte: Cosenza; Guerra (2011).

Os bilhões de neurônios do cérebro humano se conectam formando redes complexas. Essas redes são responsáveis por diferentes aspectos da aprendizagem, como aquisição de habilidades motoras, armazenamento e recuperação de dados, isto é, memória, linguagem e cognição. Conforme a imagem apresentada, Kandel (2014), Cosenza e Guerra (2011) dividem o cérebro em três partes centrais: Lobos Corticais, Áreas Funcionais e partes centrais.

Cada parte do cérebro fica responsável por uma determinada função⁷. Tendo como base as áreas funcionais do cérebro, é possível identificar que na letra A está a área responsável pela coordenação motora, na letra B a área responsável pela somestésica, já na letra C está a parte responsável pela audição e a letra D é a parte do processamento visual e a letra E, por sua vez, é área responsável pelo olfato.

Compreender os fundamentos neurobiológicos da aprendizagem não apenas amplia o conhecimento sobre o funcionamento do cérebro, mas também tem implicações significativas para a educação e o desenvolvimento de estratégias eficazes de ensino e aprendizagem. Ao integrar os *insights* da neurociência, é possível desenvolver e aprimorar métodos de ensino, promover uma aprendizagem mais eficaz a cada contexto e realidade do Brasil, que tem dimensões continental e multifacetada. Desta forma, para atender a tal demanda se faz necessário criar ambientes educacionais mais inclusivos e estimulantes de acordo com a necessidade de cada pessoa.

Cosenza e Guerra (2011) também discorrem sobre a parte receptora do cérebro e a parte executora, sendo essa uma divisão na qual a parte frontal do cérebro é

⁷ Esta pesquisa não se concentra na parte morfológica e fisiológica do cérebro, porém cita para que o leitor tenha a compreensão da interação entre a neurociência, o aprendizado significativo e a gamificação.

responsável pelo processamento das informações recebidas pela parte de trás. Contudo, é importante salientar que o processamento das informações tem como ponto central as experiências vivenciadas por cada pessoa. Desta forma, pessoas expostas a mesma situação podem ter reações bem distintas umas das outras.

As áreas secundárias recebem a informação vinda das áreas primárias e a processam de uma forma que será possível interpretar aquela informação de acordo com as experiências e interações realizadas pelo indivíduo (Cosenza; Guerra, 2011, p. 23).

O que se busca deixar claro aqui é que, o processo de aprendizagem é complexo e exige do professor um conhecimento sobre como essa aprendizagem ocorre, para que, a partir desse movimento, se crie métodos assertivos de aprendizagem. Diante disso, nesta seção, as regiões do cérebro acima apresentadas foram vinculadas à mecânica do jogo, sendo referidas como "mecânica do cérebro". Assim sendo, ainda de acordo com Cosenza e Guerra (2011) e também em consonância com Purves *et al* (2010), a "mecânica do cérebro" não é estática, muito pelo contrário, é possível fazer um *upgrade*, isto é, por meio da estimulação adequada o desenvolvimento do cérebro é potencializado.

A dinâmica da parte "mecânica do cérebro" é denominada de plasticidade, ou seja, o cérebro tem a capacidade de fazer e desfazer as ligações entre as células nervosas, ou seja, as redes neurais. Ademais, a aprendizagem tem uma ligação direta com a mudança biológica, em outras palavras a formação e consolidação das ligações entre células nervosas.

Diante o exposto, considera-se a importância de entender o funcionamento do cérebro para melhorar o processo de aprendizagem. Da mesma forma que o computador e os *games*, o cérebro também é dividido em partes com finalidades específicas. Dessa forma, a compreensão de cada parte do cérebro permite estimular essa mecânica para maximizar o aprendizado.

3.2 Elementos do cérebro

Para as informações chegarem na parte "mecânica do cérebro", significa que é necessária a interação com o ambiente. Assim, é possível fazer uma analogia entre neurociência e informática. Na informática, os periféricos de entrada e de saída do computador são o mouse, o monitor, a impressora; por sua vez, os receptores do cérebro

são os sentidos: a visão, a audição, o olfato, dentre outros. Cada receptor tem um ou mais processadores específicos.

Cosenza e Guerra (2011) detalham que, conforme acontece com o computador, se houver rompimento na ligação entre os “elementos do cérebro”⁸, a “mecânica do cérebro” não terá sua função desempenhada, do mesmo modo que se houver ruptura ou quebra de uma das partes a função será prejudicada ou desativada. Isto é, tanto na parte do corpo humano que capta informação do meio ambiente que está inserido quando nas partes receptora e executora do cérebro se houver uma ruptura ou quebra ou ainda um mal funcionamento, a função não terá o mesmo desempenho. Como exemplo, é possível citar o efeito etílico nas funções motoras do cérebro, que faz com que a percepção de tempo e espaço fiquem alteradas de forma que a condução de um veículo automotivo seja prejudicada.

É por intermédio do córtex cerebral que percebemos uma determinada sensação. Em outras palavras, sabemos que houve uma estimulação tátil em nosso dedo quando essa formação, trazida através da cadeia neuronal mencionada, excita neurônio no córtex cerebral, levando a um processamento que ativa a consciência... se a cadeia neuronal for interrompida, o córtex deixará de ser informado e, portanto, não será possível perceber a estimulação dos receptores na região agora desconectada do restante do sistema (Cosenza; Guerra, 2011, p. 18).

A analogia entre o funcionamento do cérebro e o computador ilustra a importância da integração entre os diferentes elementos e processos para o desempenho adequado das funções cognitivas e, conseqüentemente, da aprendizagem. Assim como um computador depende da interação entre periféricos e processadores para processar e transmitir informações, o cérebro humano requer a comunicação eficiente entre os receptores sensoriais, os circuitos neurais e o córtex cerebral para perceber, processar e responder aos estímulos do ambiente de maneira eficaz. Portanto, entender essa interação entre a mecânica e os elementos do cérebro é fundamental para desenvolver estratégias educacionais que promovam uma aprendizagem eficiente e eficaz.

Assim, defende-se aqui a necessidade de compreender o estilo de aprendizagem de cada estudante como parte importante do processo de aprender, antes de propor qualquer estratégia no processo de aprendizado. No âmbito desse contexto, Vasconcelos (2020), afirma com base na teoria VARK, que cada estudante tem uma

⁸ Por analogia aos elementos dos jogos - narrativa, progressão, dentre outros e aos elementos do computador - periféricos de entrada e saída como o *mouse*, o teclado, o monitor, a impressora, etc- esta pesquisa considera como elementos do cérebro os órgãos como olhos, boca, pele, mão que interagem como o meio levando informação para dentro do cérebro ou para fora dele.

forma de aprender. Isto é, cada estudante tem um periférico de entrada mais desenvolvido que outro, podendo ser ele predominantemente visual, auditivo ou cinestésico - AVC. Essa teoria é derivada da VARK-LEARN (2017), em que V é visual; A é auditiva; R é escrita e K é cinestésico são os estilos de aprendizagem. Além disso, Vasconcelos (2020) traz as inúmeras formas de ensinar visando sempre atender as necessidades de cada estudante.

Pode-se ensinar de várias formas o mesmo conteúdo e é essa a proposta do ensino híbrido na busca de atender as necessidades individuais de cada discente... quanto ao estilo de aprender de cada estudante, torna-se válido acrescentar e conhecer tais estilos, é importante para que posteriormente se planeje os métodos mais adequados que contribuirão de forma assertiva para a aprendizagem deles (Vasconcelos, 2020, p.122).

Embora Vasconcelos (2020) tenha se referido especificamente ao ensino híbrido, essa pesquisa entende que compreender as necessidades individuais de ensino e adequar formas metodológicas é o dever de toda metodologia. Assim, emerge a gamificação como mais uma forma metodológica para auxiliar o aprendizado.

3.3 Dinâmica do cérebro

A “dinâmica do cérebro” consiste em diversos fatores. A pesquisadora Lynn Alves (2021) refere-se a dinâmica do jogo como os processos e interações que ocorrem dentro de um jogo, tanto do ponto de vista dos jogadores, quanto das regras e estruturas do próprio jogo. Da mesma forma que, compreender a dinâmica dos jogos é crucial para examinar como os jogadores são envolvidos, dominar a dinâmica do cérebro é crucial para saber estimular e proporcionar uma experiência de aprendizagem disruptiva.

De acordo com a neurociência focada na aprendizagem, a “dinâmica do cérebro” consiste em fatores e elementos como o foco e a motivação. Goleman (2013) descreve o foco como essencial para o sucesso pessoal sendo “que nossa capacidade de atenção determina o nível de competência com que realizamos determinada tarefa” (Goleman, 2013, p. 10).

Por sua vez, Cosenza e Guerra (2011) descrevem a atenção como uma forma de filtrar e classificar as informações importantes para cada pessoa. Isso pois, todos os dias o ser humano recebe uma carga enorme de dados, tanto que o cérebro não tem a capacidade, tampouco a necessidade de processar. Dessa maneira, o foco e a atenção devem ser direcionados para um determinado conteúdo, assunto ou situação que tenha significado para o indivíduo.

Outro fator relevante, conforme cita Goleman (2013, p. 30) é que “é preciso elevar sua motivação e entusiasmo, evocando um senso de propósito e acrescentando uma dose de pressão para aproximar o trabalhador desmotivado do campo do foco”.

O contexto apresentado por Goleman, apesar de ser diferente serve para o ambiente educacional, uma vez que para motivar os estudantes a estudar qualquer assunto, este assunto precisa ter sentido/significado para ele, além da necessidade deste estar motivado ao querer aprender.

Diante disso, Goleman (2013) diz que a motivação faz fluir as ações de determinada tarefa. Para Alves (2015), é a motivação a maior responsável pelo interesse crescente pela gamificação. Ainda segundo o autor, a motivação pode ser intrínseca ou extrínseca, sendo que é fundamental compreender a interação entre os dois tipos visando uma experiência de aprendizagem engajadora. A motivação intrínseca tem sua raiz no interesse pessoal, no contexto educacional é a motivação que parte do estudante.

[...] acontece quando o aprendiz quer aprender o que propomos, percebe a relevância da atividade proposta e desfruta do processo investigando, explorando e se engajando por conta própria, independente da existência de algum tipo de recompensa (Alves, 2015, p. 57).

Já a motivação extrínseca vem de algo externo, isto é, o *start* no interesse é despertado por outra pessoa ou situação. Nesse contexto, a pessoa é movida pela recompensa de ganhar algo ou pelo medo de perder ou ser punida. No cenário educacional, é o estudante que estuda por medo de reprovar ou caso receba em troca algo.

[...] A motivação extrínseca é fruto do ambiente externo e nos leva ao *Behaviorismo* ... o comportamento proveniente da motivação extrínseca acontece para que o indivíduo obtenha alguma recompensa ou evite uma determinada punição (Alves, 2015, p. 57).

Nesse cenário, a gamificação vem auxiliar tanto na motivação intrinsecamente quanto na motivação extrínseca. Ao introduzir o *feedback* positivo, a tendência é que o estudante repita o comportamento. A gamificação demonstra ser uma metodologia eficaz uma vez que o *feedback* é um dentre os vários reforços positivos que o aluno recebe recompensa, insígnias, elogios e em detrimento a sua perda não recebe insígnias, tem um reforço positivo no qual ele recebe o incentivo de tentar novamente. Por outro lado, o desejo intrínseco é realçado com a gamificação ou no decorrer do percurso o estudante pode começar a trazer significado para si, no contexto dessa pesquisa é mostrar para o

estudante que ele mesmo no curso de Redes de Computadores pode trabalhar com o desenvolvimento de softwares.

Ao mesmo tempo que compreender a dinâmica dos jogos é crucial para examinar como os jogadores são envolvidos, também estimula e proporciona uma experiência de aprendizagem disruptiva. Para a neurociência focada na aprendizagem, a “dinâmica do cérebro” consiste em fatores e elementos como o foco, a motivação e os tipos de memórias. Diante disso, traça-se de forma mais detalhada sobre cada um destes.

Quanto ao foco, Goleman (2014, p. 10) descreve como sendo essencial para o sucesso pessoal sendo “que nossa capacidade de atenção determina o nível de competência com que realizamos determinada tarefa”. Por sua vez, Cosenza e Guerra (2011) descreve a atenção como uma forma de filtrar e classificar as informações importantes para cada pessoa. Isso pois, todos os dias o ser humano recebe uma carga enorme de dados, tanto que o cérebro não tem a capacidade, tampouco a necessidade de processar.

Dessa maneira o foco e a atenção devem ser direcionados para um determinado conteúdo, assunto ou situação que tenha significado para o indivíduo. Outro fator relevante, conforme cita Goleman (2014, p. 30) é que “é preciso elevar sua motivação e entusiasmo, evocando um senso de propósito e adicionando uma dose de pressão para aproximar o trabalhador desmotivado do campo do foco”.

No contexto educacional, da mesma forma que no contexto profissional, a concentração é importante para o sucesso. Desta forma, os estudantes devem direcionar seu foco para o conteúdo abordado. Para alcançar isso, se torna necessário a motivação dos estudantes frente ao assunto em questão. Nesse cenário, Goleman (2014) diz que a motivação faz fluir as ações de determinada tarefa. Para Alves (2015), é a motivação a maior responsável pelo interesse crescente pela gamificação. Nesse cenário, a gamificação vem auxiliar nos dois tipos de motivação uma vez que torna o assunto dinâmico, com *feedback* instantâneo e constante.

Quanto à memória, Cosenza e Guerra (2011) definem como sendo o processo de codificar, armazenar e recuperar informações, sendo vital para inúmeras funções cognitivas e comportamentais que vai desde a aprendizagem até a tomada de decisões. Para além disto, é posto o conceito de diferentes tipos de memória, não sendo um fenômeno unitário. Assim, os autores afirmam existir diferentes tipos de memória que têm subdivisões das quais têm sistemas e estruturas cerebrais distintas como a memória

explícita, a memória implícita, a memória operacional e a memória sensorial. A seguir, um detalhamento sobre cada qual.

Memória explícita– são os conhecimentos lembrados e utilizados de forma consciente, em que a pessoa tem intenção de lembrar do fato específico. Na educação, é quando o estudante lembra da fórmula para a realização da avaliação, ou seja, ele passou pelo processo completo que foi codificar, armazenar e de forma deliberada recuperar a informação.

Memória implícita– é uma manifestação da memória sem ter a intencionalidade, sem esforço. Andar de bicicleta, dirigir um carro são exemplos desta memória. Nesse contexto a pessoa apenas conduz o veículo, não fica pensando nas regras de trânsito, em qual marcha está o carro, qual o tempo para progredir ou regredir a velocidade do automóvel.

Memória operacional– responsável por armazenar acontecimentos recentes, de forma transitória é vital para o cotidiano de cada pessoa. Assim, fazendo uma analogia com a informática, a memória de curto prazo retém temporariamente informações necessárias para tarefas cognitivas imediatas, a memória cachê em um computador armazena temporariamente dados frequentemente acessados pelo processador para acelerar o acesso a eles.

Memória sensorial– é disposta como a memória que dura poucos segundos e está ligada diretamente à ativação dos sistemas sensoriais relacionados a esta. Aqui se tem um filtro no qual se a informação que chegou for considerada importante será mantida, do contrário é descartada uma vez que o volume de dados que cada pessoa recebe diariamente é desproporcional à capacidade de processamento do cérebro.

Uma vez que a importância da informação é reconhecida, ela pode ser mantida por mais tempo na memória operacional por meio do sistema de repetição. É possível, de forma consciente, utilizar recursos como a alça fonológica - repetindo a informação em voz alta ou silenciosamente - ou o esboço visuoespacial - visualizando mentalmente a informação - para prolongar sua permanência na memória operacional por mais tempo.

Ainda de acordo com os autores Cosenza e Guerra (2011), também é possível acionar a memória por meio de mecanismo de ativação. Um exemplo é a agenda utilizada para lembrar de realizar uma determinada tarefa. Essas etapas da codificação, retenção e recuperação da informação podem ser evidenciadas na figura 7 a seguir, elaborada por Ebbinghaus no ano de 1885 denominado de curva do esquecimento.

Figura 7 – Curva de esquecimento
Curva de esquecimento



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Ebbinghaus (1885) apud Consenza; Guerra (2011).

A curva do esquecimento, conforme a figura 7 mostra a perda gradual, e de forma acelerada, da memória em relação ao conteúdo. Isso em decorrência do grande volume de informações que as pessoas recebem durante o dia. Dessa forma, emerge a gamificação como um elo que usa recursos dos jogos para captar atenção do participante, registrar a informação exibida dando um sentido para que o estudante mantenha sua atenção e foco nesse conteúdo. Deste modo, o estudante trará significado para o estudo deste conteúdo. Ademais, se a aprendizagem não for significativa para a pessoa, nenhuma metodologia será capaz de atenuar eficazmente a curva do esquecimento, isto porque o cérebro identifica e retém na memória de longo prazo o que acha importante para a pessoa – de forma análoga ao computador, na memória ROM do ser humano. Por outro lado, as informações consideradas como não relevantes são trabalhadas na memória RAM da pessoa, isto é, mudou de foco já esqueceu.

Esta pesquisa tem como base o conceito de aprendizagem significativa Ausubel (1963, p. 58) que afirma que “[...] a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento”. Ademais, ainda de acordo com Ausubel (1963), a aprendizagem significa parte da incorporação de novos conhecimentos, por parte do estudante, sendo associado a conhecimentos já existentes. Além disso, esses novos conhecimentos não são impostos, isto é, não são introduzidos de maneira arbitrária.

Ademais, está pesquisa também se norteia com o conceito de Aprendizagem significativa de Moreira (1982) que tem como ponto de partida o próprio Ausubel (1963), mas expande esse conceito trazendo a aprendizagem significativa por descoberta, no qual os estudantes são levados a descobrir o conhecimento por si mesmo, isto é, de forma ativa, sendo incentivador de que para aprender resolvendo problemas, realizando pesquisas promovendo desta maneira um aprendizado mais robusto e duradouro. Nesse contexto, a gamificação pode unir a neurociência com a aprendizagem significativa no propósito específico desta pesquisa de aprendizagem de Algoritmo e Lógica de programação

Moreira (2010) descreve uma visão geral sobre o que é aprendizagem significativa baseada em Ausubel (1963),

[...] é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (Moreira, 2010, p. 1).

A experiência do estudante faz com que ele tenha um conhecimento prévio quando vai estudar na escola. Esse conhecimento específico já vivenciado pelo estudante é o que Ausubel (1963) chama de subsunçor e, por sua vez, Moreira (2010) traduz como ideia-âncora. A partir disto, a interação entre novos conhecimentos com o subsunçor faz com que os estudantes tenham a cada dia um maior conhecimento, sendo mais sólido e estruturado. No aspecto da neurociência, em consonância com Consenza e Guerra (2011) esta solidez de conhecimento e estabilidade de ideia é o processo no qual o estudante internalizou o conhecimento em outra área do cérebro, isto é, o conhecimento deixou a memória de curta duração e passou a memória de longa duração. Esse processo só ocorre quando existe um significado atribuído pelo estudante àquele determinado conteúdo.

A exemplo de um aluno que não sabe realizar as operações matemáticas básicas, mas trabalha e tem que passar troco em dinheiro. O primeiro estágio⁹ quando este for estudar as operações é a vinculação a experiência que tem com dinheiro, ou seja, ao subsunçor, a partir deste ponto quanto mais interações ele tiver com as operações matemáticas o assunto ficará mais sólido em sua mente uma vez que para este

⁹ Nesta pesquisa a palavra estágio foi usada apenas como um sinônimo da palavra momento.

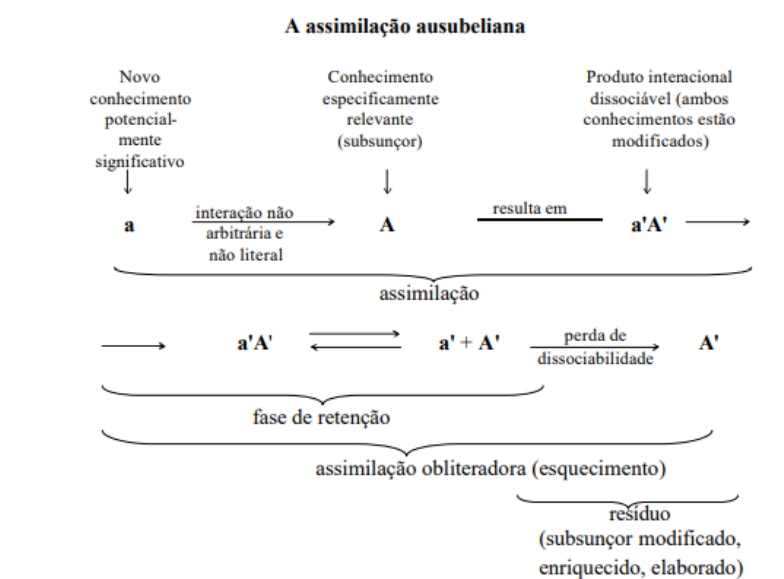
estudante aprender o conteúdo de matemática faz sentido, pois é associado a sua vida profissional. No segundo estágio, já com o conhecimento solidificado, a recuperação dessa informação na memória se faz de forma quase que instantânea.

Por outro lado, se o estudante é exposto a assuntos como Álgebra Linear, Cálculo Diferencial e Integral e ele tem como pretensão ser professor da área de humanas é muito provável que o seu aprendizado seja apenas mecânico, isto é, apenas com a finalidade de passar de ano. Para esse caso a curva de esquecimento será bem mais acelerada uma vez que o estudante não tem um significado atrelado a essa nova experiência de estudar esses conteúdo. Assim, Moreira (2010) cita o dinamismo sobre esse aprendizado, uma vez que tanto o estudante pode progredir, caso este assunto tenha significância em sua vida, ou regredir:

A clareza, a estabilidade cognitiva, a abrangência, a diferenciação de um subsunçor variam ao longo do tempo, ou melhor, das aprendizagens significativas do sujeito. Trata-se de um conhecimento dinâmico, não estático, que pode evoluir e, inclusive, envolver (Moreira, 2010, p. 4).

Nessa perspectiva, Ausubel (1963) traz a figura 8 que detalha a interação entre conhecimento novo, subsunçor o resultado dessa interação perpassando pelo esquecimento.

Figura 8 - Aprendizagem significativa na visão clássica de Ausubel



Fonte: Moreira (2006).

Na figura 8 é possível perceber que o resíduo, ou produto final, é um subsunçor modificado. Essa modificação se fez em decorrência da relação entre o que o estudante

já tinha como ideia-âncora e ao novo conhecimento. A partir desse ponto, Moreira (2006) discorre quais as condições para chegar a uma Aprendizagem Significativa sendo estes:

1. Material potencial significativo, a este deve ser dado o significado lógico e racional, a exemplo do assunto a ser exposto de forma gamificada;
2. Interação cognitiva, nesse aspecto o estudante atribui um significado psicológico;
3. Estrutura Cognitiva preexistente, são os conhecimentos âncoras, subsunçores preexistente no qual o estudante já tem; e
4. Disposição para aprender, que é o tempo disposto para que se tenha a interação de todos e assim modificar o subsunçor.

O desdobramento da aprendizagem significativa, na atualidade, uma sociedade pós-moderna, de acordo com Moreira (2006) é de uma aprendizagem significativa que também tem de ser crítica. Para isto, Moreira (2006) lista os princípios facilitadores de uma aprendizagem significativa crítica,

[...] perguntas ao invés de respostas (estimular o questionamento ao invés de dar respostas prontas); **Diversidade de materiais** (abandono do manual único); **Aprendizagem pelo erro** (é normal errar; aprende-se corrigindo os erros) **Aluno como perceptor representador** (o aluno representa tudo o que percebe); **Consciência semântica** (o significado está nas pessoas, não nas palavras); **Incerteza do conhecimento** (o conhecimento humano é incerto, evolutivo); **Desaprendizagem** (às vezes o conhecimento prévio funciona como obstáculo epistemológico); **Conhecimento como linguagem** (tudo o que chamamos de conhecimento é linguagem); **Diversidade de estratégias** (abandono do quadro-de-giz) (Moreira, 2006, p. 13).

Ao analisar os princípios da aprendizagem significativa crítica fica evidente que a estratégia de aprendizagem gamificada está em linhas com as expectativas do que se pretende, isto é, fazer com que o estudante tenha uma forma de interagir com os novos conceitos de forma não arbitrária, dando um significado, estimulando o raciocínio lógico, no qual o aluno terá feedback constantes e será estimulado com isso a questionar e assim trazer um significado crítico na construção do seu conhecimento.

Considera-se assim que a abordagem da gamificação na aprendizagem está em consonância com os princípios da aprendizagem significativa crítica, e para além potencializa o aprendizado pois também reforço na memória, isto é, nesse processo de aprendizado o estudante repassar pelo conteúdo mais de uma vez mitigando assim a curva de esquecimento. Ademais, por ser disruptivo, tende a motivar o estudante, nesse viés, e em consonância com Goleman (2013), o estudo acaba fluindo em decorrência da

motivação, ou seja, o aprendizado pelo fato do estudante ser ativo no processo aprendizagem.

3.4 Gamificar o aprendizado: muito mais do que apenas entretenimento e TIC

O termo gamificação foi cunhado por Nick Pelling em 2002, de acordo com Menezes et al. (2014). Embora seja um termo recente no contexto histórico, o mesmo não se pode afirmar no cenário da tecnologia, que evolui rapidamente. Contudo, sua ascensão se deu somente em 2010, quando o termo foi amplamente difundido. Mas é ao analisar o âmbito das pesquisas científicas, tendo como base o banco de teses e dissertações da CAPES, que se percebe o quão inovador e promissor é o conceito de gamificação, demonstrando um crescente interesse da comunidade acadêmica pelo tema na educação regular de nível fundamental, médio e superior nos últimos 5 anos. Ademais, ao fazer uma análise mais profunda sobre a aplicação no contexto do ensino técnico subsequente nas escolas públicas na disciplina de algoritmo é que se tem a real dimensão do quão inovador é o uso desta metodologia.

A palavra gamificação é confundida ou interpretada como sendo o ato de jogar. Tal confusão se faz em decorrência de sua origem e em decorrência da palavra *game* que significa jogo em inglês. O ato de jogar faz parte da sociedade, é intrínseco ao ser humano e mesmo sendo um fenômeno cultural é anterior à própria existência da sociedade¹⁰. É possível citar jogos desde o Antigo Egito, de 1295 a 1255 a.C., onde pinturas na tumba da rainha Nefertite fazem referência a jogos de tabuleiros, conforme mostra a figura 9.

Figura 9 – Jogo Senat – jogo de passagem.



Senat – Jogo de passagem.

Fonte: Crepaldi (2010).

¹⁰ Huizinga (2014) traz o conceito de sociedade - pode-se dizer que é o conjunto de pessoas com a mesma cultura. Já o dicionário Michaelis tem o conceito de humanidade como o conjunto de seres humanos. Aqui é possível inferir que a sociedade veio posteriormente a humanidade, pois é um subgrupo que compartilha características peculiares entre si.

Assim, Huizinga (2014) convida a reflexão sobre o jogar, quando expõe que até os animais jogam e isto pressupõem uma atividade lúdica. Ademais, todo jogo tem um sentido em si para os participantes que por sua vez perpassam os fenômenos físicos e biológicos. Contudo, gamificação não é apenas jogar por jogar, mas sim, constitui-se na utilização de recursos e elementos dos jogos em atividades de não jogo.

Da sua origem até o presente momento surgiram diversas definições sobre a gamificação. Assim, o quadro 3, visa apresentar os diversos conceitos de gamificação existentes, bem como destacar posteriormente o conceito de gamificação defendido nesta pesquisa.

Quadro 3 – Definições game x gamificação

Conceito	Autor
“Um <i>game</i> é um sistema no qual jogadores se engajam em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e feedback. E que gera um resultado quantificável frequentemente eliciando uma reação emocional.”	(Kapp, 2012)
“O <i>game</i> é uma atividade ou ocupação voluntária exercida dentro de certos limites de tempo e espaço segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotadas de um fim em si mesmo e acompanhada de um sentimento de tensão, de alegria e da consciência de ser diferente da vida cotidiana.”	(Alves, 2015)
“ <i>game</i> é: 1- Jogo; 2 - Caça”	(Collins, 2009) DICIONÁRIO
“gamificação - utilização de técnicas de jogos em outras atividades ou campos de atividade, com o intuito de torná-las mais interessantes.”	(Dicio, 2023) DICIONÁRIO ONLINE
“Gamification abrange a utilização de mecanismos e sistemáticas de jogos para a resolução de problemas e para a motivação e o engajamento de um determinado público.”	(Busarello, 2016)
“Gamificação não é aplicável apenas com o uso de tecnologia, muito pelo contrário. Ela existe nas formas mais primitivas e onde menos imaginamos”. Flora Alves	(Saraiva; Galvão; Moraes, 2021 apud Alves, 2015)

“A Gamificação corresponde ao uso de mecanismos de jogos aplicados em situações que não correspondem a jogos, ou seja, para solucionar problemas práticos ou ainda despertar engajamento entre um público específico pode-se utilizar elementos dos <i>games</i> ”. Cristiano Tonéis	(Saraiva; Galvão; Moraes, 2021 apud Alves, 2015)
“Fidelização: A gamificação estabelece um vínculo do aluno com o conteúdo que está trabalhando mudando a perspectiva que tem de si mesmo. Motivação: A gamificação quer ser uma ferramenta contra o tédio de determinados conteúdos aplicados em aula. Otimização: Recompensar o aluno naquelas tarefas que não tem previsto nenhum incentivo”.	(Saraiva; Galvão; Moraes, 2021 apud Alves, 2015)
“Motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação”.	(Saraiva; Galvão; Moraes, 2021 apud Alves, 2015)
“A gamificação é agir e pensar como em um <i>game</i> , mas em contexto não <i>game</i> , por meio da mecânica, das dinâmicas e dos componentes advindos do ato de jogar”.	(Pimentel, 2018)
“Gamification é a utilização de mecânica, estética e pensamento baseados em <i>games</i> para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas.”	(Saraiva; Galvão; Moraes, 2021 apud Alves, 2015)
“A gamificação é a construção de modelos, sistemas ou modo de produção com foco nas pessoas, tendo como premissa a lógica dos <i>games</i> ”.	(Alves, 2015)

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Com base nas definições de gamificação listadas, é possível chegar a um conceito atual sobre o que é a gamificação e a partir deste, distingui-la do conceito de simulação. Alves (2015) destaca a fala do *game designer* Richard Bartle, desenvolvedor do primeiro sistema de jogo *online* em 1980 que, para ele, naquela época, *gamification* era tornar algo que não era um jogo, em um jogo. Contudo, ainda segundo Alves (2015), é vital salientar que o jogo tem quatro características fundamentais, sendo elas:

O fato de ser livre, ser uma atividade voluntária contendo assim um certo sentido de liberdade; o game não é vida real, ao contrário, ele é um momento de evasão da vida real. Guarda em si um certo “fazer de conta” e basta observarmos as crianças para termos a clara noção de que sabemos exatamente quando é real e quando é “faz de conta”; distingue-se da vida comum pelo lugar e duração que ocupa, ou seja, acontece em um intervalo de tempo e espaço delimitados, possui um caminho e sentido próprios; o game cria ordem. Reina dentro do game uma ordem específica que foi estabelecida por ele. Podemos dizer que o game introduz à confusão da vida uma perfeição temporária e limitada (Alves, 2015, p. 19).

O contexto do jogo cria para o jogador o que Huizinga (1955) chama de círculo mágico, que são mundos temporários dentro do mundo comum, dedicados à performance de um ato à parte, como pode ser visto em:

Todos os jogos iniciam e acontece num contexto de delimitado antecipadamente, seja de forma deliberada ou como algo natural materialmente ou idealmente... A arena, a mesa de cartas, o círculo mágico, o templo, o palco, a tela, a quadra de tênis, o tribunal de justiça, etc., todos são, em forma e função, campos de jogo, ou seja, locais proibidos, cercados e isolados, consagrados nos quais valem regras especiais. Todos são mundos temporários dentro do real dedicado à realização de um até separado¹¹. (Huizinga, 1955a, p. 12, tradução do autor).

Assim, Hunicke *et al.* (2004) define jogo na abordagem *MDA*, em português (Mecânica, Dinâmica e Estética), em que a mecânica: abrange os elementos particulares que constituem o jogo, incluindo a representação de dados e os algoritmos envolvidos; a dinâmica: refere-se ao comportamento da mecânica quando ela é posta em prática pelas ações do jogador, bem como aos resultados decorrentes dessas ações ao longo do tempo; e estética: diz respeito às respostas emocionais desejadas que o sistema do jogo busca evocar no jogador quando este interage com o jogo.

Se de um lado o *game* é abstrato, voluntário e visa resolver um problema inexistente no mundo real, por outro lado, tem-se a gamificação que é a utilização dos elementos de *game* para engajar e motivar pessoas, tendo como objetivo a resolução de um problema real. Cabe destacar que, como a gamificação tem o foco na motivação das pessoas a serem produtivas, aqui em especial, a pesquisa busca motivar os estudantes na situação de aprendizagem, objetivando contribuir com a mitigação do alto índice de evasão escolar.

Dessa maneira, a definição de gamificação aqui adotada, corrobora com Alves (2015), Busarello (2016), Pimentel (2018) e Saraiva, Galvão e Moraes (2021) (apud ALVES, 2015). Defende-se assim que, ao utilizar a gamificação no processo educacional formal, existe a necessidade de considerar as especificidades do ambiente escolar, bem como as necessidades dos estudantes para direcionar qual gamificação realizar em cada circunstância.

¹¹ *All play moves and has its being within a play-ground marked off beforehand either materially or ideally, deliberately or as a matter of course... The arena, the cardtable, the magic circle, the temple, the stage, the screen, the tennis court, the court of justice, etc., are all in form and function play-grounds, i.e., forbidden spots, isolated hedged round, hallowed within which special rules obtain. All are temporary worlds within the ordinary world, dedicated to the performance of an act apart* (Huizinga, 1955a, p. 12).

3.5 Elementos dos games

A figura desta seção, mostra a interrelação existente entre os elementos da gamificação e como essa relação está intimamente associada à experiência na qual o participante terá ao vivenciar essa prática. Desta forma, sabendo que a mecânica, a dinâmica e os componentes têm vários elementos ou itens dentro dele, cabe ao professor pesquisador determinar a escolha dos itens que estejam mais alinhados ao perfil de cada público específico. No contexto desta pesquisa, o público-alvo são estudantes que já terminaram o ensino médio regular e tenham mais de dezoito anos de idade.

Figura 10 – Experiência do participante em relação aos elementos da gamificação



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

É consenso entre os autores Li, Grossman e Fitzmauce (2012), Muntean (2011), Cunningham (2011), Alves (2015) e Pimentel (2018) que os elementos de um sistema de jogo têm diversas ferramentas e estas, por sua vez, têm a capacidade de produzir respostas emocionais e subjetivas dos jogadores como a sensação de diversão, desafio, realização e outras. Contudo, a classificação de alguns elementos varia de acordo com o modelo apresentado, conforme o quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Comparação entre os Modelos MDA e DMC

MODELO	MDA – Mecânica, Dinâmica e Estética	DMC – Dinâmica, Mecânica e Componentes
---------------	--	---

AUTORES	Li, Grossman e Fitzmauce (2012), Muntean (2011), e Cunningham (2011)	Alves (2015) e Pimentel (2018)
Mecânica	• Pontos; • Níveis; • Placar; • Divisas; • Interação; • Desafios e Missões; • Loops; • Personalização; • Reforço e Feedback.	
Componentes		• Pontos; • Níveis; • Missões; • Desafios; • Placar;

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

De acordo com o quadro 4 apresentado, apesar da classificação estar em lugares distintos de alguns elementos, a finalidade continua sendo a mesma: os elementos colaboram entre si, visando a experiência do usuário. Como forma de organização, esta pesquisa adota o modelo DMC, sendo esta escolha feita por proximidade com os autores brasileiros. Na sequência, seguem os mapas conceituais detalhados com seus respectivos elementos. Ao trazer de forma visível, clara e organizada os elementos que compõem a gamificação, o mapa conceitual auxilia educadores em trabalhos futuros no planejamento de aulas gamificadas.

4 GAMIFICAÇÃO NA PRÁTICA: progressos, percepções e experiências

A pesquisa foi conduzida no Centro de Excelência em Educação Profissional José Figueiredo Barreto. De acordo com informações disponíveis no site da Secretaria de Educação, a escola foi inaugurada em 2009 e contou com a célebre presença do então presidente da república Luiz Inácio Lula da Silva e do Governador Marcelo Déda, sendo no primeiro instante ofertada 540 vagas para o ensino técnico subsequente, mesmo a escola tendo capacidade para 960. Ademais, para além de não ter a capacidade de vagas ofertadas em linhas com a capacidade de lotação da escola, o artigo de Costa e Chagas (2023) apresenta um dado alarmante que é a taxa de formado, sendo que para cada 100 vagas ofertadas apenas 13 alunos se formam.

Além disso, a pesquisa de Costa e Chagas (2023) destaca aspectos importantes do perfil dos estudantes matriculados. É significativo notar que mais de 27% desses estudantes abandonaram os estudos devido a questões relacionadas ao emprego¹², enquanto mais de 30% foram aprovados em outras instituições. Isso indica uma preferência relativa pelas instituições federais como o Instituto Federal de Sergipe (IFS) e a Universidade Federal de Sergipe (UFS). Adicionalmente, mais de 37% dos alunos não se identificaram com o curso escolhido, o que pode ser atribuído, em parte, à falta de clareza no processo de divulgação e matrícula sobre conteúdo programático do curso.

A implementação de metodologias ativas de ensino que busquem estimular a motivação e a participação dos estudantes pode ser um diferencial competitivo frente às demais instituições, além de as pesquisas recentes em outros cenários da educação indicarem um maior engajamento dos alunos e uma possível tendência na diminuição da evasão. Como uma pesquisa inicial sobre a utilização da gamificação, esta não terá condições de responder à questão da evasão, indicando, para tal, uma pesquisa de doutorado, a fim de acompanhar os alunos do curso técnico durante todo o período do curso, desde mapear o perfil do candidato que é aprovado no processo seletivo, passando pelas expectativas desses estudantes até a conclusão do curso e um acompanhamento do egresso como indicador de quantos alunos que saíram do Figueiredo conseguiram entrar no mercado de trabalho ou foram promovidos.

Diante dessas questões, surge a gamificação como uma poderosa abordagem pedagógica nos contextos em que foi testada. Com seu potencial para transformar o aprendizado em uma experiência envolvente e dinâmica, a gamificação pode tanto

¹² Os índices de estudantes que deixaram de conseguir emprego e deixam por não ter emprego ou quem custeie o deslocamento foram somados, pois ambos tratam da relação com o trabalho.

estimular a participação e o engajamento dos alunos quanto destacar o curso como uma opção educativa moderna e relevante para a sociedade sergipana. Ao integrar elementos de jogo, desafios e recompensas no contexto educacional, a gamificação não só torna o processo de aprendizagem mais atrativo, mas também promove um ambiente onde os alunos se sentem motivados a explorar e se aprofundar nos conteúdos de forma significativa.

Ao longo do processo, foram observadas não apenas as reações imediatas dos estudantes às novas abordagens, mas também como essas práticas se integraram à rotina educacional, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais ativo e colaborativo. Esta seção detalha a jornada da pesquisa, desde a concepção e planejamento das atividades até a análise dos resultados obtidos, fornecendo uma visão abrangente de como a gamificação pode transformar a experiência educacional.

4.1 Do planejamento à prática: a gamificação em ação no lócus da pesquisa

O término do contrato¹³ do autor desta pesquisa impôs algumas adaptações e adequações ao projeto inicial. O autor, que anteriormente desempenhava o papel de professor da disciplina além de pesquisador, passou a atuar exclusivamente como pesquisador, concentrando-se na implementação das atividades gamificadas. Todo o conteúdo expositivo e a responsabilidade pelo ensino foram transferidos para uma docente com contrato vigente, que será referida como Professora A. Essa mudança trouxe consigo desafios, como a necessidade de garantir a continuidade e a coesão das atividades gamificadas, bem como de manter o interesse dos alunos durante a transição.

Uma alteração significativa ocorreu no formato de avaliação planejado inicialmente. O projeto original previa duas avaliações principais: a primeira consistia em 10 questões objetivas a serem desenvolvidas e testadas no *NetBeans*, com respostas a serem entregues em provas impressas, a segunda avaliação deveria ser baseada exclusivamente em exercícios gamificados, conferindo um peso considerável à gamificação no cálculo da média final dos alunos, isto é, a participação na pesquisa da gamificação teria 100% dos estudantes matriculados por compor 50% da média. No entanto, durante a execução da pesquisa, foi adotada uma abordagem prática, objetiva e já conhecida pela Professora A e pela coordenação da escola. Ambas as avaliações foram realizadas de forma tradicional, com os exercícios gamificados sendo oferecidos aos alunos como atividades opcionais, não avaliativas e sem impacto na pontuação final.

¹³ Antes do término do contrato existia a expectativa de que o pesquisador continuar como professor voluntário, contudo por questões burocráticas não foi possível.

Essa decisão foi tomada para permitir que os alunos escolhessem seu nível de envolvimento com as atividades gamificadas, sem a pressão de pontuação. Outra alteração determinante para a quantidade de participantes na pesquisa foi a oferta da disciplina no segundo semestre, isto pois, a oferta para o curso são de 40 vagas, porém somente 22 estudantes continuaram no curso no início do segundo semestre¹⁴.

As aulas relacionadas à gamificação foram programadas para ocorrer aos sábados letivos, dia em que, normalmente, os docentes do Centro de Excelência em Educação Profissional José Figueiredo Barreto convidam profissionais externos para discutir temas atuais e relevantes do mercado de trabalho. Essa iniciativa buscou integrar as atividades gamificadas no contexto de um dia que já é diferenciado e dedicado a temas inovadores. No entanto, isso representou um desafio e uma oportunidade, pois a aula era para todas as turmas de Informática do José Figueiredo Barreto e não apenas para a turma específica da pesquisa. Assim, era um desafio falar de gamificação para todas as turmas de todos os módulos, pois o contexto central era atividades de algoritmos, ao passo que também era uma oportunidade de divulgar a gamificação como metodologia de ensino para todos.

Durante a pesquisa, foram observadas várias reações dos alunos em relação à metodologia de ensino. Enquanto alguns estudantes mostraram grande interesse nas atividades gamificadas, apreciando a interação e o dinamismo que essas atividades proporcionavam, outros preferiram manter-se focados nos métodos expositivos de aprendizado e na nota final. Esse contraste evidenciou a importância de oferecer uma diversidade de métodos de ensino que atendam às diferentes preferências e estilos de aprendizagem dos alunos. Outro ponto relevante foi o reforço na distinção entre jogo e gamificação: de um lado os jogos que, segundo Alves (2015), são atividades voluntárias que têm como objetivo principal a diversão e o entretenimento dos participantes. Por outro lado, a gamificação que envolvia a aplicação da mecânica, dinâmica e elementos dos jogos em um outro contexto, tinha como objetivo central engajar e motivar as pessoas para atingir uma determinada meta. Desta forma, observou-se que apenas 45,45% dos estudantes optaram por participar das atividades gamificadas, isso demonstra:

1 - O potencial dessas estratégias para aumentar o envolvimento e a motivação dos estudantes no ambiente educacional;

2 – Sem recompensa direta a gamificação não gera uma aderência maior, isso pode ocorrer pelo fato dos estudantes terem que dividir o tempo entre atividades

¹⁴ Todos os 22 estudantes matriculados concluíram o segundo semestre com aprovação na disciplina de algoritmo.

expositivas que tenham recompensas com atividades gamificadas que a princípio pode parecer apenas diversão.

A implementação das atividades gamificadas também destacou a necessidade de uma maior integração entre as metodologias inovadoras e os conteúdos expositivos. Embora as atividades gamificadas fossem inicialmente planejadas para ser parte significativa da média final, na prática, tornaram-se um complemento, um reforço ao conteúdo ministrado para os alunos que optaram por participar. A Professora A e o pesquisador trabalharam em conjunto para garantir que os conteúdos das aulas expositivas e as atividades gamificadas se complementassem, proporcionando uma experiência de aprendizado mais rica e integrada.

Outro aspecto observado foi a percepção dos alunos sobre a relevância das atividades gamificadas em seu desenvolvimento acadêmico e profissional. Todos participantes relataram que essas atividades não apenas tornavam o aprendizado mais divertido, mas também os ajudavam a desenvolver habilidades práticas e a aplicar os conhecimentos adquiridos em contextos reais. Isso reforçou a ideia de que a gamificação pode ser um diferencial atrativo e motivador, capaz de enriquecer a experiência educacional e preparar melhor os alunos para os desafios do mercado de trabalho.

4.2 Primeiras impressões: análise dos sentimentos

A análise das falas dos estudantes revela o impacto positivo da gamificação no âmbito da percepção e experiência, além de demonstrar entusiasmo dos participantes, destacando o aumento do interesse e motivação, a facilidade na compreensão do conteúdo e o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas e colaboração. Por outro lado, a análise também revela desafios, como a dificuldade de se concentrar mencionada por um estudante, questão que não estava no escopo da pesquisa e, por conseguinte, abre uma porta para futuras pesquisas sobre o foco/atenção no ensino gamificado. Além desta questão, itens como recompensa real, isto é, pontos na avaliação e os aspectos de progressão dos desafios foram observados. A seguir será exposto os resultados da pesquisa em detalhes, aprofundando a compreensão dos benefícios e desafios da gamificação no contexto educacional.

Os estudantes descreveram suas experiências com as aulas gamificadas como positivas, conforme demonstrado na nuvem de palavras abaixo, fornecendo uma noção significativa sobre os aspectos gerais da percepção dos estudantes. Esta imagem foi gerada no site www.wordclouds.com, e se deu pelo fato de ser um recurso que não precisa ser instalado, bastando apenas acesso à internet, bem como pelo processo de

customização, onde é possível escolher o formato da nuvem de acordo com o tema da pesquisa.

Figura 11 - Nuvem de palavras



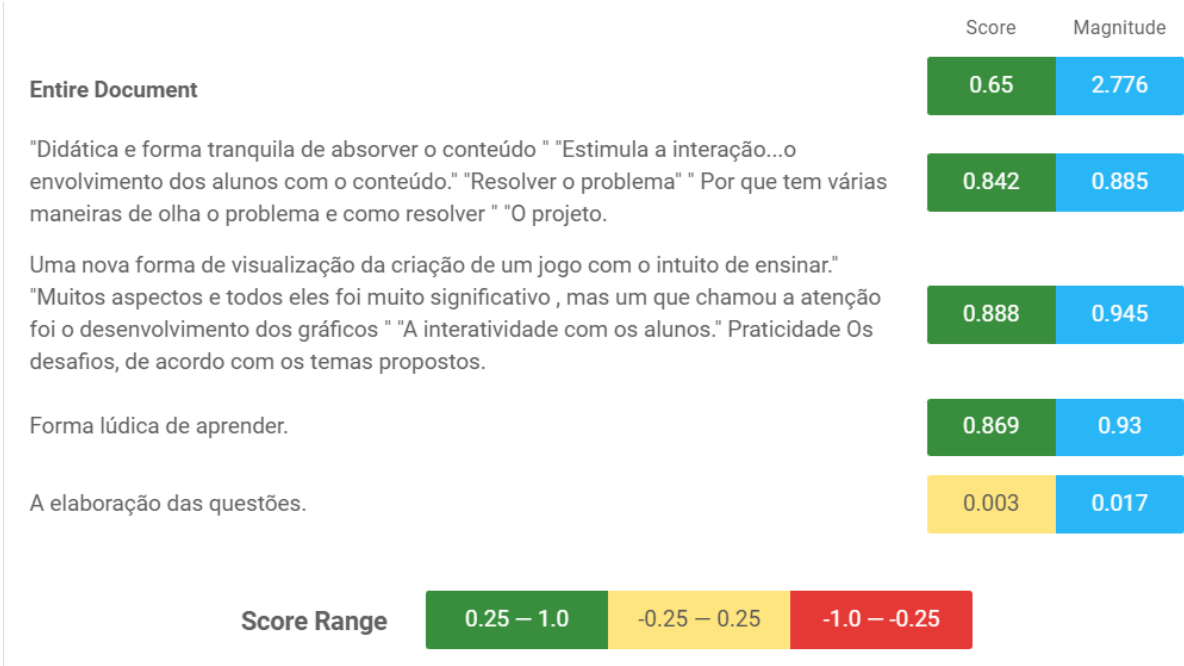
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Embora descrições como “legal”, “experiência”, “boa”, “fácil”, “interativa” e “aprendizagem” se destaquem (Figura 11), indicando que a percepção dos estudantes em relação a abordagem gamificada no ensino tem um aspecto positivo e eficaz no aprendizado, a escuta sensível proposta por Barbier (2002) na qual valoriza a compreensão aprofundada, isto é, busca captar as emoções e os valores das experiências subjetivas em torno dos diálogos, indica uma análise mais detalhada tendo como finalidade buscar pontos de vista que uma simples análise não consegue notar. Deste modo, as falas dos participantes da pesquisa foram postas no *Cloud Natural Language* (CNL)¹⁵, essa ferramenta foi escolhida por possibilitar a análise dos sentimentos e da intensidade nas falas dos participantes.

O CNL é uma ferramenta de processamento de linguagem natural oferecida pelo *Google Cloud*. Ela extrai do texto informado as palavras chaves, identifica e avalia emoções, classificando como positiva, neutra e negativa a avaliação em curso. No tocante a avaliação, a ferramenta mostra uma relação entre *score* e magnitude, onde o *score* representa a pontuação do sentimento. Sua variação é entre -1,0 a +1,0 e quanto menor, mais negativo o sentimento e quanto maior, mais positivo o sentimento.

¹⁵ O CNL é uma ferramenta paga e é acessada de forma *online*, contudo essa análise foi feita no período de testes de forma gratuita para avaliação de compra futura.

Figura 12 – Análise de sentimentos 1



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A média do *score* 0,65 revela uma percepção majoritariamente positiva em relação ao uso da gamificação no ensino, esse sentimento positivo e reforçado pela intensidade¹⁶ que teve valor de 2.776 (Figura 12). Destaca-se de forma positiva com maior *score* e magnitude a interação, a praticidade e a forma lúdica de aprender, isto indica o engajamento e a satisfação de participar das atividades propostas. No entanto, a elaboração das questões teve como *score* praticamente zero, um número muito parecido com a *magnitude*, um indicativo de sentimento classificado como nulo, isto é, sugere que esse ponto precisa de melhora. Para tal, será necessária uma análise de outro prisma tendo como finalidade trazer mais riqueza de detalhes e luz para essa questão.

Para fazer outras análises ainda mais amplas sobre os aspectos, foi escolhido o *MaxQDA* por ser um *software* com interface intuitiva, recursos avançados e a possibilidade de importar e trabalhar com diversos formatos de documentos como áudio, vídeo, entrevistas e rodas de conversas. Kuckartz (p. 186, 2019, tradução do autor) descreve “a análise de conteúdo qualitativo como um processo cíclico, tendo como ponto central a questão da pesquisa, que orienta a leitura e análise dos textos”.¹⁷

¹⁶ O *score* geral é dado pela média, já a magnitude geral, que representa a intensidade do sentimento é dado pela soma das magnitudes.

¹⁷ “For qualitative methods, it is common for the individual analysis phases to be carried out on a circular basis. This also applies to QCA: The creation of categories and subcategories and the coding of the data can take place in several cycles”.

Tendo como ponto de partida que a visão geral dos participantes na pesquisa era positiva, os pontos a serem investigados se voltam para o elemento que a Figura 13 demonstra com *score* e magnitudes quase zero. Aqui foi gerada outra imagem para análise dos sentimentos, mas agora usando o *MaxQDA* para analisar a mesma questão com outra ferramenta e poder analisar com base em outro prisma.

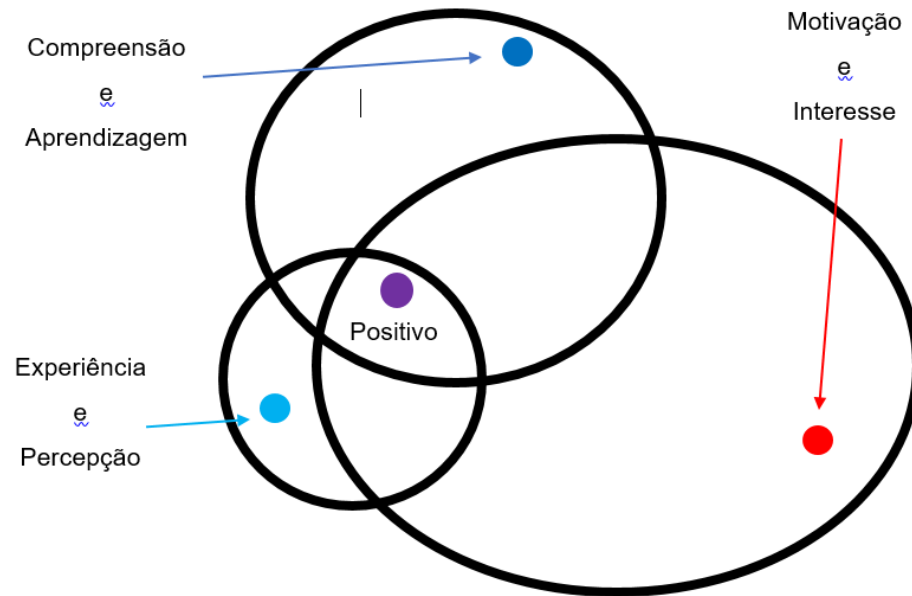
Figura 13 – Análise de sentimentos 2



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A figura 14 reafirma a questão geral do sentimento positivo em relação as atividades gamificadas, contudo além de pontos com sentimentos neutro, o *MaxQDA* traz também elementos negativo, que na análise da CNL era um indicativo de neutralidade ou possível ponto que não foi aceito na percepção dos estudantes. Neste ponto se faz necessária uma reflexão sobre os pontos e as categorias descritas como positiva, negativa e neutra a fim de nortear pesquisas e aplicações futuras.

Figura 14 – Sentimentos por categorias



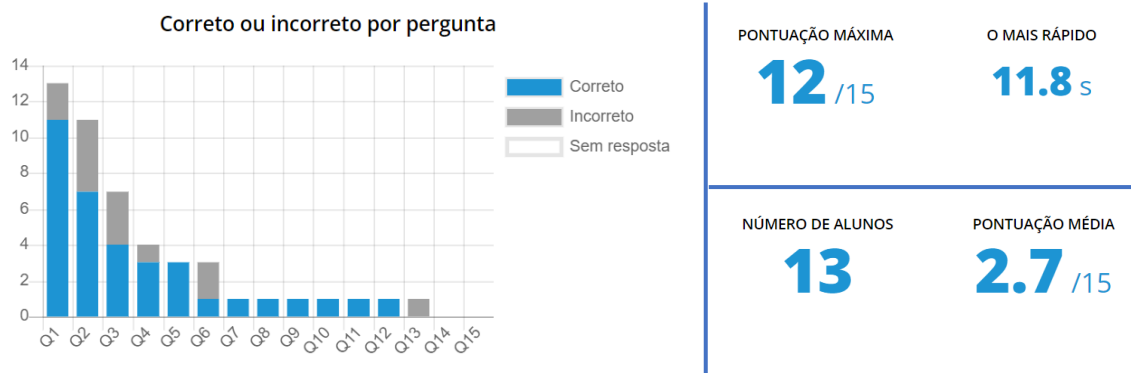
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A figura 14 faz uma análise do sentimento positivo pelas categorias visando identificar de forma mais detalhada qual foi o aspecto positivo da pesquisa. O positivo fica bem próximo da experiência geral e da percepção dos estudantes em relação à utilização de um método diferente do atual - o expositivo - para as atividades relacionadas à aprendizagem de algoritmo, ficando em uma distância considerável da motivação e do interesse deles.

Esta indicação pode parecer, à primeira vista, um aspecto contraditório, uma vez que a experiência foi totalmente voluntária e sem recebimento de recompensa real, logo eles foram motivados a participar. Contudo, Alves (2015) traz uma luz para essa questão, uma vez que para seguir a trilha da gamificação é necessário o *flow*, isto é, uma atividade não pode ser muito difícil a ponto de gerar ansiedade e desânimo, nem muito fácil, além de variar de acordo com o tempo para que os participantes não tenham tédio, ou seja, deve existir uma variação progressiva no grau de dificuldade e no tempo das atividades para que durante o percurso os estudantes continuem motivados.

Nesse ponto, a pesquisa se voltou para as atividades e os gráficos gerados no *wordwall*. No início é notório a participação dos estudantes, porém o decorrer do processo traz pontos e áreas de melhoria. A seguir a figura 15, gerada a partir dos gráficos do *wordwall* apresenta os principais aspectos captados nas atividades.

Figura 15 – Atividades no wordwall



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

No geral, a figura 15 ratifica o que traz o item percepção e experiência da Figura 13, em que o ponto positivo está justamente na experiência geral dos participantes com as atividades gamificadas. Ao observar o gráfico com os números de respostas corretas, incorretas e sem respostas é possível identificar que apesar do início ter sido engajador, no decorrer das atividades os estudantes desistiram. Esse é um indicativo de que a atividade estava com um grau de dificuldade superior, sendo evidenciado pela pontuação máxima que não atingiu 100% do total.

Ao tencionar as respostas dos participantes, foi identificado que 40% deles mencionaram dificuldade de resolver as questões, enquanto 60% falaram da facilidade em lidar com a atividade. Assim, é possível inferir que parte dos participantes considerou a dificuldade elevada enquanto a outra parte, desistiu por achar a atividade longa. Sendo um indicativo de formular atividades com diferentes níveis de entradas, isto é, o participante pode fazer uma análise para identificar o seu grau de conhecimento em relação a determinado assunto, somando a exercícios mais curtos. Outro fator que chamou a atenção foi a indicação do estudante 6 ao mencionar que a atividade gamificada gerou para ele uma dificuldade de se concentrar e não perder o foco.

O entusiasmo inicial dos estudantes mostra o potencial que a gamificação tem para engajar e motivar. A atividade interativa e lúdica cria um cenário ideal para a aprendizagem. Contudo, a queda de desempenho no decorrer do percurso indica alguns desafios a serem repensados para pesquisas futuras tais como:

1 – Atividade gamificada sem pontuação real: nessa perspectiva palavras como "experiência", "legal", "boa", "fácil", "interativa" e "aprendizagem" destacam-se, indicando que os alunos consideraram a gamificação uma abordagem positiva e eficaz para o aprendizado. Porém, a falta de pontuação real indica uma falta de motivação extra para

que os participantes tentassem novamente realizar as atividades. Tal posicionamento é reafirmado quando analisamos a sutil diferença entre *game*/jogo e gamificação no contexto educacional. Segundo Prensky (2003), “a aprendizagem através de jogos pode ser divertida e educativa, simultaneamente”, mas a gamificação, segundo Alves (2015), é a utilização da mecânica, dos elementos e da dinâmica de jogo, o que implica em ter recompensas reais, ter a diversão como meio e não como finalidade, pois o fim em si é o aprendizado.

[...] game é uma atividade voluntária que fazemos porque queremos, espontaneamente. Se tivermos que jogar porque alguém nos ordenou, deixa de ser um game. Ele também não é algo essencial, pode ser considerado algo supérfluo e só se torna urgente se o prazer que se sente com a atividade o transformar em uma necessidade (Alves, p.18, 2015).

A ausência de recompensas tangíveis na atividade gamificada levanta o questionamento sobre o impacto na adesão dos estudantes que foi 45,45%. A taxa de adesão não invalida a gamificação como estratégia metodológica, muito pelo contrário, a falta de pontuação reafirma a eficácia do método e pode representar um diferencial ao ser ofertada em conjunto com a metodologia expositiva visando maximizar a aprendizagem.

2 – O nível de dificuldade das questões: Alves (2015) discorre que para um ambiente ser desafiador é necessário que envolva metas que possam ser alcançadas. Outro fator importante é a percepção de progresso alcançado pelos estudantes. Nesse contexto, uma revisão sistemática das atividades será feita para possíveis pesquisas futuras, a fim de aumentar e continuar a adesão dos participantes no decorrer das atividades.

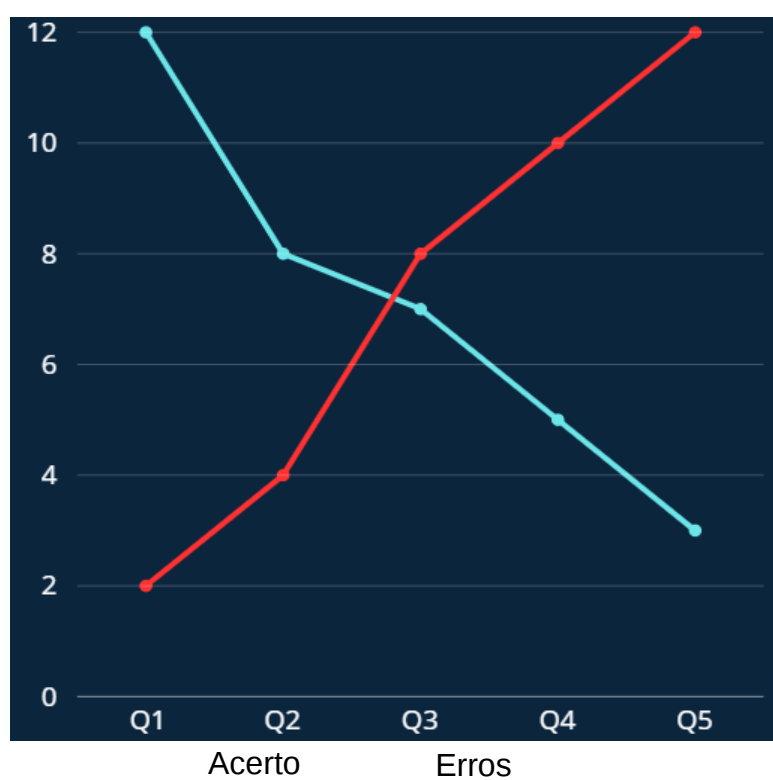
3 – Relevância de programação para o técnico de redes de computadores: emergiu nas rodas de conversa os questionamentos – “por que eu tenho que aprender a programar se o que eu quero é trabalhar com redes?”; “eu não gosto disso, gosto de puxar fio, mexer no roteador”; “na moral, não entendo como programação poder ser útil pra mim enquanto técnico de redes”; “fiz o curso de introdução a Python aqui no semestre passado e achei muito mais fácil que Java”. Dessas percepção dos estudantes surgem o questionamento se realmente Python seria mais adequada ao contexto de aprendizagem para o técnico de redes.

4– Conteúdo programático: a ementa das atividades foi baseada em Java que é uma linguagem de programação muito poderosa e robusta, mas a curva de aprendizagem elevada somada a utilização dessa linguagem de programação na rotina do técnico de

em Redes de Computadores gera o questionamento sobre a real necessidade da adoção do Java em detrimento de outra linguagem de programação.

5 – Atividades gamificadas sem recompensas diretas: o fator determinante para ampliar o empenho dos estudantes na pesquisa e, por conseguinte o índice de acerto é a recompensa direta. Isso pode ser visto no gráfico a seguir onde mostra a relação entre o percentual de acerto (linha em azul claro) e o percentual de erros (linha em vermelho) dos participantes da pesquisa nas atividades 1, 2, 3, 4 e 5.

Gráfico 1 – índice de acertos e erros das atividades gamificadas.



Elaborado pelo autor (2024).

O gráfico demonstra que o índice de acerto no momento que as atividades foram apresentadas estava dentro do índice aceitável. Contudo, existia uma falta de motivação extrínseca, isto é, os estudantes que optaram em participar da pesquisa tinham mais atividades a fazer o que não era refletido em pontuação. Esse fator fica evidente uma vez que algumas atividades gamificadas de 6 a 10 não foram realizadas uma vez que os estudantes já tinham as duas notas referentes a necessidade de aprovação. O não cumprimentos das atividades gamificadas planejadas indica fortemente uma dissociação entre a gamificação o conteúdo e as recompensas, uma vez que as atividades eram espontâneas, com conteúdo que, para a maior parte dos estudantes, era difícil e além disso não fazia sentido para o seu futuro profissional.

4.3 Java versus Python

A motivação intrínseca de ser um desenvolvedor não é algo inerente a quem escolhe fazer o técnico em redes de computadores. Saber programar é um diferencial enorme para o técnico em redes de computadores, o que faz com que a matriz curricular de redes de computadores do JFB seja um diferencial competitivo para o mercado. Contudo, a utilização do Java é amplamente recomendada para aplicações maiores e corporativas, justamente pelo fato de ser complexa a aprendizagem. Diferentemente do Python que tem uma sintaxe mais simples e curva de aprendizagem mais rápida, além de ser recomendada para aplicações menores e de redes de computadores. Tal comparativo pode ser visto de forma mais clara no artigo de Khoirom *et al.* (2020).

Python é fácil de codificar e fácil de ler em comparação com outras linguagens como Java, C, C++, etc. A sintaxe Python pode ser estudada por qualquer pessoa durante um curto período de tempo. O código Python é como o inglês que permite que o aluno se concentre no resultado. (Khoirom, p.4, 2020, tradução própria)¹⁸

O artigo de Oliveira e Mendoça (2018) traz uma análise sobre o uso de Python como linguagem de programação para administração de redes de computadores. O curso de programação foi montado devido a identificação de uma lacuna na formação do curso superior.

No caso de atuação na área de redes de computadores, são comuns demandas voltadas para administração de redes de computadores, as quais envolvem automatização de procedimentos para monitoramento, controle e gerenciamento de serviços, como execução de backups, sincronismo de dados, verificação de consumo de recursos, envio de mensagens de alerta via e-mail, etc. Estas demandas, por sua vez, não podem ser atendidas com base em uma formação de redes pautada apenas em aspectos teóricos e dissociada dos conhecimentos de programação (Oliveira, Mendoça, 2018).

Os resultados da pesquisa de Olivera e Mendoça (2018) foram positivos e evidenciaram progresso dos estudantes na área de programação com Python o que resultou em código de automatização para soluções de monitoramento de equipamentos de redes de computadores. Por sua vez, Jayal *et al.* (2011) faz uma análise comparativa sobre as linguagens Java e Python, a pesquisa conduzida ao longo de dois anos teve como resultados a indicação do uso de Python como primeira linguagem de programação em detrimento ao Java, dada a sua complexidade e curva de aprendizagem.

Borges (2021) explora em sua pesquisa o uso da linguagem de programação Python como ferramenta de suporte para aulas de matemática no ensino fundamental. A escolha da linguagem por parte do pesquisador se fundamentou pela simplicidade e

¹⁸ Python is easy to code and easy to read as compared to other languages like Java, C, C++, etc. Python syntax can be studied by anyone during a short period of time. Python code is like English that allows the learner to focus on the result. (Khoirom, 2020)

facilidade de aprendizado. Deste modo, tendo como base as pesquisas aqui apresentadas, é indicado que a curva de aprendizado do Python é mais célere que a do Java, além do Python ser mais aderente as atividades inerentes ao técnico em redes de computadores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa se pautou em uma metodologia qualitativa pois teve como objetivo analisar a percepção dos estudantes sobre o uso da gamificação no processo de aprendizagem no ensino de algoritmo. As rodas de conversa e os resultados obtidos na plataforma *Wordwall* foram o ponto de partida para juntamente com o MaxQDA, *NCL* e *WordCloud* conseguir extrair a percepção dos estudantes.

Os resultados da pesquisa revelaram que a gamificação pode ser uma ferramenta valiosa para o ensino de algoritmo, promovendo o engajamento, a motivação e a participação ativa dos estudantes. As atividades gamificadas proporcionaram uma experiência de aprendizado mais dinâmica e interativa. Entretanto, a pesquisa também evidenciou alguns desafios na implementação da gamificação no contexto do ensino técnico subsequente. A falta de recompensas tangíveis, como pontos na avaliação e a dificuldade em manter o engajamento dos alunos ao longo das atividades foram alguns dos obstáculos encontrados.

O índice de acertos nas atividades propostas foram um indicativo para a reflexão no tocante ao grau de dificuldade das questões, tamanho dos desafios e a linguagem de programação usada pela instituição. Mesmo assim, com todos esses desafios, os resultados da pesquisa são promissores e indicam o potencial que a metodologia gamificada tem como forma metodológica de aprendizagem

É importante ressaltar que a gamificação não deve ser vista como solução única para todos as questões de aprendizagem de algoritmo. Ela deve ser utilizada como metodologia complementar, que pode ser combinada com outras metodologias expositivas a fim de criar um ambiente de aprendizado mais rico e diversificado. Ademais, é fundamental que a implementação da gamificação seja feita de forma planejada e estruturada, levando em consideração os objetivos de aprendizagem da disciplina e, por conseguinte, do curso, sendo norteados pelo aspecto do mercado profissional, isto é, com o objetivo de atender a finalidade do ensino técnico profissionalizante: a preparação do estudante para o mercado de trabalho.

Para pesquisas futuras, sugere-se investigar o impacto da gamificação em diferentes contextos educacionais, como o ensino técnico integrado e do técnico em informática para internet. Outra sugestão é investigar o impacto da gamificação na motivação e no desempenho dos alunos a longo prazo, o que pode ser feito em uma pesquisa de doutorado para acompanhar os estudantes desde o ingresso na instituição até a conclusão do curso para saber se a gamificação pode auxiliar na diminuição de evasão do curso. Ademais, tem como indicação também acompanhamento de alunos

egressos, para alinhar o impacto da gamificação como metodologia no mercado de trabalho.

A pesquisa sugere uma reflexão sobre a escolha da linguagem de programação Java, tendo em vista os resultados das atividades gamificadas, somada a curva de aprendizagem e a sua complexidade. A sugestão desta pesquisa a utilização da linguagem Python por apresentar uma sintaxe mais simples e curva de aprendizagem mais célere, sendo fortemente recomendada para iniciantes. Além disso, Python é mais aderente as atividades práticas do técnico em redes de computadores. Logo, a adoção de Python poderia contribuir para o alinhamento com o mercado profissional, bem como potencializar os benefícios da gamificação, o que poderia ampliar o engajamento dos estudantes.

Em suma, a presente pesquisa contribuiu para o campo da educação ao demonstrar o potencial da gamificação no ensino de algoritmo no contexto do ensino técnico subsequente. Os resultados obtidos fornecem *insights* valiosos para educadores e pesquisadores que buscam inovar suas práticas pedagógicas e criar experiências de aprendizado mais engajadoras e significativas. As atividades gamificadas como desafios, *feedbacks* e recompensas, se mostraram eficazes em criar um ambiente de aprendizado mais envolvente e motivador, o que corrobora os princípios da aprendizagem significativa propostos por Ausubel e por Moreira, uma vez que a interação entre conhecimentos novos parte do que os estudantes já conhecem. Neste cenário, todos participantes conheciam os a plataforma *wordwall* ou outra plataforma similar que usava elementos de jogos. Ademais, as rodas de conversa revelaram que os alunos perceberam a gamificação como uma abordagem positiva e eficaz para o aprendizado, destacando o aumento do interesse. Por fim, a análise também traz desafios e direcionamentos para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. **Gamification: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo: do conceito à prática**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2015.

ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. DVS editora, 2015.

ALVES, L. **Jogos digitais e funções executivas: desenvolvimento, pesquisas e aprendizagens mediadas pelo gamebook Guardiões da Floresta**. Salvador: EDUFBA, 179 p., ISBN: 978-65-5630-217-1, 2021.

ALVES, L. **Nativos digitais: games, comunidades e aprendizagens. Tecnologia Educacional e Aprendizagem: o uso dos recursos digitais**. Livro Pronto, São Paulo, p. 233-251, 2007.

ALVES, L. R. G. **Gamificação: diálogos com a educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

ALVES, L.; COUTINHO, I. J. **Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências**. Campinas: Papirus, 2016.

ANDRÉ, M. **O que é um estudo de caso qualitativo em educação**. Revista da FAEBA: Educação e Contemporaneidade, p. 95-103, 2013.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília, DF: Liber Livro, 2002.

BORGES, B. O. **A linguagem python como ferramenta no ensino básico**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 10 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo educação na cultura digital**. Núcleo Avançado - Jogos Digitais e Aprendizagem (60hs) do Curso de Especialização em Educação na Cultura Digital. Disponível em: [http://catalogo.educacaonaculturadigital.mec.gov.br/hypermedia_files/live/jogos_digitais_e_aprendizagem/pagina-10.html#:~:text=O%20termo%20gamifica%C3%A7%C3%A3o%2C%20do%20ingl%C3%AAs,di%20gita%C3%92is%20\(GROH%2C%202012\)](http://catalogo.educacaonaculturadigital.mec.gov.br/hypermedia_files/live/jogos_digitais_e_aprendizagem/pagina-10.html#:~:text=O%20termo%20gamifica%C3%A7%C3%A3o%2C%20do%20ingl%C3%AAs,di%20gita%C3%92is%20(GROH%2C%202012).). Acesso em: 10 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação profissional e tecnológica**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/educacao-profissional-e-tecnologica-ept#:~:text=A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20profissional%20e%20tecnol%C3%B3gica,e%20na%20vida%20em%20sociedade>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BURKE, B. **Gamificar: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias**. São Paulo: DVS, 2015.

BUSARELLO, R. I. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede - A era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

CHAGAS, A. M. **A curadoria de conteúdos digitais na prática docente e formação de publicitários no curso de comunicação social da Universidade Tiradentes**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Tiradentes, Aracaju, 2019.

CODEA, A.; RELVAS, M. **Neurociência pedagógica: ciência do cérebro aplicada à aprendizagem escolar**. Rio de Janeiro: Wak, 2023.

CORTES, D. F. **Narrativas, algoritmos e o controle tentativo no processo de gamificação: dos agenciamentos dos processos à materialização da experiência mental**. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) – UNISINOS, 2022.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSTA, E. S.; CHAGAS, A. M. **Educação profissional em Aracaju de 2012 a 2022: um estudo de caso sobre evasão escolar do Centro de Excelência José Barreto Figueiredo**. Anais: SIMEDUC 2023. Sergipe: Unit, 2023.

CREPALDI, R. **Jogos, brinquedos e brincadeiras**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2010.

FERRETE, A. A. S. S.; LIMA, I. P.; VASCONCELOS, A. D. **Potencialidades do Scratch na Educação Básica**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, p. 593-604, 2021.

FONSECA, V. **Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica**. Revista Psicopedagogia, São Paulo, 2016.

GALVÃO, M. C. C. **Ensino e aprendizagem da matemática na educação básica utilizando tecnologias e desenvolvendo pensamento computacional: abordagem com Scratch, Portugol, Python e Geogebra**. 2021. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

GARCIA, F. W. S. **Uma abordagem para o ensino de algoritmos usando metodologias ativas em cursos superiores de computação**. Tese (Doutorado em Ciências da Computação). Universidade Federal do Pará, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLEMAN, D. **Foco: a atenção e seu papel fundamental para o sucesso**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2013.

GOMES, A. A. **Resenha do livro Estudo de caso-Planejamento e métodos**. Nuances: estudos sobre Educação, v. 15, n. 16, p. 7, 2008.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: A study of the play-element in culture. Boston, MA: The Beacon Press, 1955.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

HUNICKE, R.; LEBLANC, M.; ZUBEK, R. MDA: A formal approach to game design and v research. In: **Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI**, p. 1722, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Biblioteca-Catálogo**. Instituto de Educação Ruy Barbosa: Aracaju (SE). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=441012#:~:text=Em%201923%2C%20a%20Escola%20foi,sede%2C%20situada%20na%20Rua%20Laranjeiras>. Acesso em: 15 out. 2023.

JAYAL, A.; LAURIA, S.; TUCKER, A.; SWIFT, S. Python for Teaching Introductory Programming: A Quantitative Evaluation. **Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences**, v. 10, n. 1, p. 86-90, 2011.

KANDEL, E.; SCHWARTZ, J.; JESSELL, T.; SIEGELBAUM, S.; HUDSPETH, A. J. **Princípios de neurociências**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction**: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KELLY, V. UNESCO **Educação e tecnologias digitais**. Disponível em: https://siteal.iiep.unesco.org/pt/eje/educacion_y_tic#educaao-e-tecnologias-digitais-introduao. Acesso em: 15 out. 2023.

KHOIROM, S.; SONIA, M.; LAIKHURAM, B.; LAISHRAM, J.; SINGH, T. D. Comparative analysis of Python and Java for beginners. **Int. Res. J. Eng. Technol.**, v. 7, n. 8, p. 4384-4407, 2020.

KLOCK, A. C. T. **Modelagem do usuário para a gamificação sob medida: revisão da literatura, proposta e avaliação**. Tese (Doutorado em Ciências da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022.

KUCKARTZ, U. **Análise qualitativa de texto**: Uma abordagem sistemática para compreender, classificar e interpretar material empírico. Petrópolis: Vozes, 2019.

LARAIA, R. B. **Cultura: um conceito antropológico**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2005.

LI, W.; GROSSMAN, T.; FITZMAURICE, G. GamiCAD: a gamified tutorial system for first time autocad users. In: **Proceedings of the 25th annual ACM symposium on User interface software and technology**, p. 103-112, 2012.

LUZ, V. S. G. **Método para ajuste de nível de dificuldade em jogos educacionais fundamentado em aprendizagem de máquina**. 2021. Dissertação (Mestrado em

Ciências da Computação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021.

MCCLLOUD, S. **Desvendando os quadrinhos**. São Paulo: Makron Books, 2005.

MENEZES, G. S.; TARACHUCKY, L.; PELLIZZONI, R. C.; PERASSI, R. L.; GONÇALVES, M. M.; GOMEZ, L. S. R.; FIALHO, F. A. P. Reforço e recompensa: a Gamificação tratada sob uma abordagem behaviorista. **Projetica**. Londrina 2014. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/17746/16089>. Acesso em 13 março 2024.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAES, V. L. **Neurociência e desenvolvimento humano: conectando saberes**. Rio de Janeiro: Wak, 2022.

MORAES. **Avaliação de um ambiente gamificado para o ensino de algoritmos**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982. Disponível em: <https://feapsico2012.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/11/moreira-masini-aprendizagem-significativa-a-teoria-de-david-ausubel.pdf>. Acesso em 01 março 2024.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica (Meaningful learning: from the classical to the critical view)**. In: Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica (Meaningful learning: from the classical to the critical view)**. In: Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de. sn, 2000.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** 2010. Instituto de Física–UFRGS. Porto Alegre, 2010.

MUNTEAN, C. I. **Raising engagement in e-learning through gamification**. In: Proc. 6th international conference on virtual learning ICVL. p. 323-329, 2011.

NAVAS, F.; CAMPOS, A. L. **Gamification in education: An approach to improve motivation and engagement of students**. In: Proceedings of the IEEE 19th Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing., p. 23-25, 2018.

OLIVEIRA, S. A. B.; MENDONÇA, A. P. **Programação para administração de redes de computadores: uma experiência com estudantes de computação**. In: Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2018.

PAIVA, V. **Gamificação no Brasil: como a tecnologia está transformando a educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2018.

PIMENTEL, F. S. C. **Gamificação (Mapas conceituais)**. Blogspot. 16 de março de 2018. Disponível em: <https://fernandoscpimentel.blogspot.com/2018/03/gamificacao-mapas-conceituais.html>. Acesso em 01 agosto 2024.

PINHEIRO, T. C. **Tecnologias digitais na educação: o uso de tablets em escolas públicas de São Paulo**. In: Anais do Seminário Internacional de Educação e Tecnologias. UFSCar, 2016.

PURVES, D.; AUGUSTINE, G. J., FITZPATRICK, D.; HALL, W. C.; LAMANTIA, A.; MCNAMARA, J. O.; WHITE, L. E. **Neurociências**. São Paulo: Artmed Editora, 4ª ed., 2010.

QUARESMA, J. A. S. **Um Framework gamificado para a Disciplina Algoritmos ou equivalente /José Augusto de Sena Quaresma**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino). Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

RIBEIRO, F. 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. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada). Universidade Federal do Pará, Tucuruí, 2019.

RIBEIRO, J. B. P.; FALCÃO, T. **Gamification in the classroom: student experiences and perspectives**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 26, n. 3, p. 48-61, 2018.

SANTAELLA, L. **Corpos comunicantes: comunicação e cognição na era das mídias**. São Paulo: Paulus, 2003.

SANTOS, E. **Pesquisa-formação na cibercultura**. Teresina: EDUFPI, 2019.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Campinas: Autores Associados, 2003.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHIMASAKI, R. **Inteligência artificial: possibilidades nos processos de ensino e de aprendizagem**. 2021. Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Norte do Paraná. Programa de Mestrado Em Metodologia para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias, Londrina, 2021.

SILVA, A. L. L. C. **Marketing para eventos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SILVA, M. **Jogos e gamificação na educação: teorias e práticas**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 22, n. 1, p. 91-112, 2014.

SOUZA, Á. R.; AGUIAR, M. R. B. C. **Ludicidade e aprendizagem: teoria e prática**. Curitiba: Ibipex, 2010.

UNESCO. **Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives**. Paris: UNESCO, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>. Acesso em: 02 dez. 2023.

VALENTE, J. A. **Formação de educadores para a integração de tecnologias digitais na educação**. São Paulo: Paulus, 2015.

VAR-K-LEARN. **A Brief Biography of Neil D. Fleming**. Disponível em: <http://www.varklearn.com/>. Acesso em: 10 jul. 2024.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WAK, S. **Gamificação na educação: estratégias e técnicas para motivar e engajar os alunos**. Revista Brasileira de Educação, v. 24, n. 73, p. 58-74, 2019.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **The gamification toolkit: dynamics, mechanics, and components for the win**. University of Pennsylvania Press, 2015.

APÊNDICE A - TRILHA DE APRENDIZAGEM

Componente curricular: Algoritmos e programação básica

Objetivo da trilha: Os alunos serão capazes de compreender os conceitos fundamentais da linguagem de programação Java e aplicá-los na resolução de problemas práticos. Eles estarão aptos a utilizar tipos de dados, estruturas de decisão, repetição, vetores e matrizes para desenvolver programas simples e eficientes, além de criar um portfólio de projetos que demonstrem suas habilidades adquiridas ao longo do curso.

Carga horária: 30 horas

Público-alvo: Alunos do curso técnico em Redes de Computadores

Missão da trilha gamificada: Tornar-se um programador iniciante capaz de compreender e aplicar os conceitos fundamentais de programação, em Java, desenvolvendo um portfólio de projetos, a fim de proporcionar uma experiência imersiva e envolvente aos alunos, incentivando-os a explorar os conceitos fundamentais de programação em Java, a fim de resultar no produto final um portfólio de projetos significativos.

Nº aula	Tema da aula	Conteúdos	Duração	Objetivo de aprendizagem	Jornada de aprendizagem		Recurso	Avaliação	
01	Introdução aos tipos de dados	Tipos de dados: · Int, · Float, · Double · String	3h	Identificar os tipos de dados int, float, double e String em Java.	1º	Explicação de como será desenvolvida esta parte da disciplina: Deixar claro os desafios e desenvolvimentos dos projetos, as pontuações e feedback, até chegar na produção final do portfólio, que está relacionado com o mercado de trabalho. Assim, deixar evidente para os discentes que todos os projetos devem ser salvos no drive, dentro de um modelo, para o desenvolvimento de um produto final.	20 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
				Compreender as características e aplicações de cada tipo de dado.	2º	Apresentação do conteúdo e exemplificação: Explicar o conteúdo, demonstrando <u>exemplos práticos</u> , nos quais os alunos possam desempenhar na sua prática profissional.	40 min	Google Meet	

				Aplicar os conceitos de tipos de dados em problemas de programação práticos.	3º	Desafio 1 - Quiz de Conceitos: Utilize o Wordwall para criar um quiz interativo sobre os conceitos de tipos de dados em Java.	20	Wordwall	Os alunos deverão ser avaliados a partir da participação do quiz e resultado deste, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					4º	Discussão do desafio 1: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	10 min		Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

				Aplicar os conceitos de tipos de dados em problemas de programação práticos.	5º	Desafio 2 - Exercícios Práticos: Desenvolvimento de exercícios práticos acerca dos tipos de dados: int, float, double e string, para compreensão da aplicação prática e profissional deste conteúdo.	30	Google Doc <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados a partir da participação, resolução assertiva da atividade, colaboração e trabalho em equipe, entrega no prazo adequado da atividade, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua..
					6º	Discussão do desafio 2: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	10 min		Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

02	Explorando os tipos de dados	Tipos de dados: · Int, · Float, · Double · String	3h	Compreender os conceitos de tipos de dados em Java e sua aplicação em projetos de programação.	1º	Reforço de aprendizagem: Retomada dos conhecimentos desenvolvidos a aula anterior e os principais conceitos para o desenvolvimento desta aula.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					2º	Desafio 3 – Calculadora: Os alunos deverão criar uma calculadora em JAVA, que permita a adição, subtração, multiplicação e divisão de números inteiros.	50 min	Google Meet NetBeans	Os alunos deverão ser avaliados pela construção assertiva do desafio, entrega no prazo estabelecido e na colaboração e trabalho em equipe, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					3º	Discussão do desafio 3: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

				Aplicar os conceitos de tipos de dados em problemas de programação práticos.	4º Desafio 4 – Conversos de temperatura: Os alunos deverão criar, em Java, um programa que realize a conversão, utilizando variáveis do tipo double e fórmulas matemáticas simples.	50 min	Google Meet NetBeans Wordwall	Os alunos deverão ser avaliados pela construção assertiva do desafio, entrega no prazo estabelecido e na colaboração e trabalho em equipe, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					5º Discussão do desafio 4: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

					6º	Ao final da aula, os alunos irão armazenar os projetos desenvolvidos no drive, conforme modelo e orientação do professor. Além disso, o professor pode apresentar ao final de cada aula o ranking de pontuação da turma nos desafios.	5 min	Google Meet Google Drive <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
03	Dominando as estruturas de decisão	Estruturas de decisão (IF/ ELSE)	3h	Compreender o funcionamento das estruturas de decisão (IF) em Java.	1º	Apresentação do conteúdo e exemplificação: Explicar as estruturas de decisão (IF/ELSE), demonstrando <u>exemplos práticos</u> , nos quais os alunos possam desempenhar na sua prática profissional.	40 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

					2º	Desafio 5 - Quiz de conceitos: Wordwall resolução de quiz sobre o conteúdo estudado: estruturas de decisão (IF/ELSE).	20 min	Google Meet <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados a partir da participação do quiz e resultado deste, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					3º	Discussão do desafio 5: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	10 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

				Identificar e diferenciar entre os diferentes tipos de condicionais (IF, ELSE IF, ELSE).	4º	Desafio 6 - Exercícios Práticos: Desenvolvimento de exercícios práticos acerca das estruturas de decisão (IF/ELSE), para compreensão da aplicação prática e profissional deste conteúdo.	50 min	Google Meet Google Doc <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados a partir da participação, resolução assertiva da atividade, colaboração e trabalho em equipe, entrega no prazo adequado da atividade, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					5º	Discussão do desafio 6: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	20 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

04	Aplicando estruturas de decisão em projetos práticos	Estruturas de decisão (IF/ ELSE)	3h	Desenvolver habilidades de resolução de problemas através da aplicação das estruturas de decisão.	1º	Reforço de aprendizagem: Retomada dos conhecimentos desenvolvidos a aula anterior e os principais conceitos para o desenvolvimento desta aula.	15 min	Google Meet <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					2º	Desafio 7 – Verificador de idade: Os alunos deverão desenvolver um programa, em JAVA, que determine se uma pessoa é menor ou maior de idade com base na entrada da idade.	50 min	Google Meet NetBeans <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados pela construção assertiva do desafio, entrega no prazo estabelecido e na colaboração e trabalho em equipe, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

				Aplicar estruturas de decisão em algoritmos simples para resolver problemas do mundo real.	3º	Discussão do desafio 7: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					4º	Desafio 8 – Jogo de adivinhação: Os alunos deverão criar, em Java, um jogo no qual gera um número aleatório e pede ao jogador para adivinhá-lo. O programa deve dar dicas se o número fornecido é maior ou menor que o número gerado.	50 min	Google Meet NetBeans <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados pela construção assertiva do desafio, entrega no prazo estabelecido e na colaboração e trabalho em equipe, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

05	Explorando a repetição em Java	Repetição (For/ While)	3h	Entender o funcionamento das estruturas de repetição (for e while) em Java.	1º	Apresentação do conteúdo e exemplificação: Explicar repetição (for e while), demonstrando <u>exemplos práticos</u> , nos quais os alunos possam desempenhar na sua prática profissional.	40 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					2º	Desafio 9 - Quiz de conceitos: Wordwall resolução de quiz sobre o conteúdo estudado: repetição (for e while).	20 min	Google Meet <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados a partir da participação do quiz e resultado deste, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
				Diferenciar entre os tipos de loops e identificar o mais adequado para diferentes cenários.	3º	Discussão do desafio 9: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	10 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

					4º	Desafio 10 - Exercícios Práticos: Desenvolvimento de exercícios práticos acerca de repetição (for e while), para compreensão da aplicação prática e profissional deste conteúdo.	50 min	Google Meet Google Doc	Os alunos deverão ser avaliados a partir da participação, resolução assertiva da atividade, colaboração e trabalho em equipe, entrega no prazo adequado da atividade, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					5º	Discussão do desafio 10: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	20 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

06	Projetando soluções com estruturas de repetição	Repetição (For/ While)	3h	Desenvolver habilidades de programação eficiente e otimizada utilizando loops.	1º	Reforço de aprendizagem: Retomada dos conhecimentos desenvolvidos a aula anterior e os principais conceitos para o desenvolvimento desta aula.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					2º	Desafio 11 – Tabuada: Os alunos deverão desenvolver um programa, em JAVA, que exiba a tabuada de um número fornecido pelo usuário. Incluir as perguntas sobre a lógica por trás da tabuada.	50 min	Google Meet NetBeans	Os alunos deverão ser avaliados pela construção assertiva do desafio, entrega no prazo estabelecido e na colaboração e trabalho em equipe, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
				Aplicar loops em algoritmos para processar dados de maneira eficiente e automatizada.	3º	Discussão do desafio 11: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	15 min	Google Meet Wordwall	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

					4º Desafio 12 – Soma de números pares: Os alunos deverão criar, em Java, um programa que calcula a soma dos primeiros números pares.	50 min	Google Meet NetBeans Wordwall	Os alunos deverão ser avaliados pela construção assertiva do desafio, entrega no prazo estabelecido e na colaboração e trabalho em equipe, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					5º Discussão do desafio 12: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

					6º	Ao final da aula, os alunos irão armazenar os projetos desenvolvidos no drive, conforme modelo e orientação do professor. Além disso, o professor pode apresentar ao final de cada aula o ranking de pontuação da turma nos desafios.	5 min	Google Meet Google Drive	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
07	Manipulação de vetores	Vetores e matrizes	3h	Compreender o conceito de vetores e matrizes em Java e sua aplicação em programas	1º	Apresentação do conteúdo e exemplificação: Explicar vetores e matrizes, demonstrando <u>exemplos práticos</u> , nos quais os alunos possam desempenhar na sua prática profissional.	40 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					2º	Desafio 13 - Quiz de conceitos: Wordwall resolução de quiz sobre o conteúdo estudado: vetores e matrizes.	20 min	Google Meet <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados a partir da participação do quiz e resultado deste, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

					3º	Discussão do desafio 13: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	10 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
				Dominar as operações básicas de manipulação de vetores.	4º	Desafio 14 - Exercícios Práticos: Desenvolvimento de exercícios práticos acerca de vetores e matrizes, para compreensão da aplicação prática e profissional deste conteúdo.	50 min	Google Meet Google Doc	Os alunos deverão ser avaliados a partir da participação, resolução assertiva da atividade, colaboração e trabalho em equipe, entrega no prazo adequado da atividade, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

					5º	Discussão do desafio 14: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	20 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
08	Construção de matrizes	Vetores e matrizes	3h	Desenvolver habilidades para trabalhar com matrizes multidimensionais	1º	Reforço de aprendizagem: Retomada dos conhecimentos desenvolvidos a aula anterior e os principais conceitos para o desenvolvimento desta aula.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
					2º	Desafio 15 – Média de notas: Os alunos deverão desenvolver um programa, em JAVA, que leia as notas de um estudante e calcule sua média.	50 min	Google Meet NetBeans Wordwall	Os alunos deverão ser avaliados pela construção assertiva do desafio, entrega no prazo estabelecido e na colaboração e trabalho em equipe, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

					3º	Discussão do desafio 15: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
				Aplicar conceitos de vetores e matrizes em projetos práticos para resolver problemas do mundo real, promovendo o trabalho em equipe e a criatividade na resolução de desafios.	4º	Desafio 16 – Jogo da velha: Os alunos deverão implementar, em java, o jogo da velha, utilizando uma matriz para representar o tabuleiro.	50 min	Google Meet NetBeans <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados pela construção assertiva do desafio, entrega no prazo estabelecido e na colaboração e trabalho em equipe, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

				5º Discussão do desafio 16: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
				6º Ao final da aula, os alunos irão armazenar os projetos desenvolvidos no drive, conforme modelo e orientação do professor. Além disso, o professor pode apresentar ao final de cada aula o ranking de pontuação da turma nos desafios.	5 min	Google Meet Google Drive <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

09	Projeto prático em programação básica	Tipos de dados: · Int, · Float, · Double · String	3h	Consolidar os conhecimentos e habilidades adquiridos ao longo da trilha de aprendizagem em Java	1º	Reforço de aprendizagem: Retomada dos conhecimentos que foram desenvolvidos nas últimas aulas, retomando os principais conhecimentos para a prática profissional, para isso, o professor pode utilizar o portfólio e exemplo dos alunos.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
		2º		Desafio 17 – Simulador de estoque: Os alunos deverão criar, em Java, um programa que controle o estoque de produtos, com o uso de um vetor para armazenar os produtos e suas quantidades.	50 min	Google Meet NetBeans Wordwall	Os alunos deverão ser avaliados pela construção assertiva do desafio, entrega no prazo estabelecido e na colaboração e trabalho em equipe, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.		
		Estruturas de decisão (IF/ ELSE)		Desenvolver a capacidade de selecionar e organizar os projetos mais relevantes para inclusão em um portfólio.	3º	Discussão do desafio 17: Socialização acerca do que foi construído do desafio, com o feedback do professor, a fim de esclarecer para os alunos alguns conhecimentos.	15 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

		Repetição (For/ While)		4º	Desafio 18 – último desafio: Solicite aos alunos, que em trio – por exemplo –, eles desenvolvam um projeto, a partir do que foi apreendido nos conteúdos e práticas ao longo das aulas. O professor deve orientar que a escolha do programa deve ser para auxiliar algum problema do mundo real, de forma criativa.	20 min	Google Meet	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.
		Vetores e matrizes		5º	Desafio 18 – último desafio: Planejamento, conforme modelo do professor, de resolução do último desafio em trio.	50 min	Google Meet NetBeans <i>Wordwall</i>	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.

10	Preparação para o mercado de trabalho: jornada inicial de um programador	Tipos de dados: · Int, · Float, · Double · String	3h	Aprender a comunicar de forma clara e eficaz os objetivos, desafios e soluções dos projetos desenvolvidos	1º	Apresentação do desafio final: Cada trio deve apresentar seu programa, explicando o motivo da escolha, a partir de quais conhecimentos foi construído e sua finalidade de uso. Cada grupo deve apresentar em até 5 minutos.	30 min	Google Meet Wordwall	Os alunos deverão ser avaliados pela participação na aula, conforme rubrica de gamificação, de forma contínua.	
		Estruturas de decisão (IF/ ELSE)		Receber e fornecer feedback construtivo sobre os projetos apresentados, promovendo o aprendizado colaborativo e a melhoria contínua.	2º	Explicação de como criar um portfólio na área de TI, a importância de atualização do portfólio e a aprendizagem autodirigida na área de tecnologia	30 min	Google Meet Google sites Wordwall		
					3º	Criação do portfólio: A partir dos projetos desenvolvidos na aula, os alunos devem criar o seu primeiro portfólio. Para isso, deve utilizar os projetos prontos e salvos.	50 min	Google Meet Google sites		

		Repetição (For/ While)			4º	Apresentação dos portifólios	30 min	Google Meet	
		Vetores e matrizes			5º	Resultado final dos desafios, com a premiação do três primeiros lugares e certificação para todos os alunos do game, como “programador iniciante”.	20 min	Google Meet	

APÊNDICE B - PLANO DE AULA - AULA 01

Plano de aula

Disciplina: Algoritmo e lógica de programação		Professor: Elinário Santos Costa	Turma:	Duração: 3h	Data:
Tema da aula: Introdução aos tipos de dados			Conteúdo: Tipos de dados: int; float; double; string		

Competências a serem desenvolvidas	Missão da aula	Pontuação e avaliação
- Identificar os tipos de dados int, float, double e String em Java. - Compreender as características e aplicações de cada tipo de dado.	Desvendando os segredos dos dados: os alunos iniciam sua jornada explorando os conceitos fundamentais de tipos de dados em Java e sua aplicação em projetos de programação. 🏆 Emblema: Explorador de dados	Os alunos receberão pontos: Participação atina e construtiva na aula e discussões: Desempenho no quiz: Precisão e assertividade na resolução dos exercícios práticos: Colaboração e trabalho em equipe: Pontuação final: *Não entregar a atividade no prazo estabelecido resultará em perda de pontuação.
Público-alvo	Regras	
Alunos do curso técnico em Redes de Computadores, com idade a partir de 18 anos.	- Participar de forma ativa e construtiva das aulas. - Cumprimento dos prazos estabelecidos das atividades. - Utilização adequada de todas as tecnologias das aulas. - Realizar trabalho colaborativamente.	
Desenvolvimento da aula	Desafios	
O professor irá primeiramente explicar de forma clara os desafios e avanços dos projetos ao longo das sessões, destacando as avaliações e o feedback fornecido, culminando na criação do portfólio final, com ênfase na sua relevância para o mercado de trabalho. Em seguida, será feita a apresentação do conteúdo teórico, acompanhada de exemplos práticos que os alunos poderão aplicar em sua futura prática profissional. Para testar o entendimento dos conceitos, será realizado um quiz interativo utilizando o Wordwall, seguido de uma discussão para aprofundamento. Por fim, os alunos serão desafiados com exercícios práticos relacionados ao conteúdo, visando solidificar a compreensão e explorar as possibilidades e desafios encontrados no ambiente profissional. Parte superior do formulário	Desafio 1 - Quiz de Conceitos: uso do Wordwall para criar um quiz interativo sobre os <u>conceitos de tipos de dados: int, float, double e string</u>, em Java. Desafio 2 - Exercícios Práticos: lista de exercícios práticos, no Google Documentos, acerca das os <u>tipos de dados: int, float, double e string</u>, para compreensão da aplicação prática e profissional deste conteúdo.	
	Recursos	Produtos desenvolvidos
	Google meet, wordwall e google documentos.	Resolução das atividades, em quiz e em documento colaborativo, para o reforço dos conhecimentos teóricos e aplicação prática, preparando-o para os desafios da prática profissional.

APÊNDICE C - PLANO DE AULA - AULA 02

Plano de aula

Disciplina: Algoritmo e lógica de programação	Professor: Elinário Santos Costa	Turma:	Duração: 3h	Data:
Tema da aula: Explorando os tipos de dados		Conteúdo: Tipos de dados: int; float; double; string		
Competências a serem desenvolvidas	Missão da aula	Pontuação e avaliação		
- Compreender os conceitos de tipos de dados em Java e sua aplicação em projetos de programação. - Aplicar os conceitos de tipos de dados em problemas de programação práticos.	Mãos à obra: manipulando dados em java: os alunos iniciam sua jornada explorando os conceitos fundamentais de tipos de dados em Java e sua aplicação em projetos de programação. 🏆 Emblema: Mestre da manipulação	Os alunos receberão pontos: Participação atina e construtiva na aula e discussões: Eficiência do código: Documentação e comentários: Colaboração e trabalho em equipe: Pontuação final: *Não entregar a atividade no prazo estabelecido resultará em perda de pontuação.		
Público-alvo	Regras			
Alunos do curso técnico em Redes de Computadores, com idade a partir de 18 anos.	- Participar de forma ativa e construtiva das aulas. - Cumprimento dos prazos estabelecidos das atividades. - Utilização adequada de todas as tecnologias das aulas. - Realizar trabalho colaborativamente.			
Desenvolvimento da aula	Desafios			
Será feito um reforço da aprendizagem dos conceitos anteriores, seguido por desafios práticos acerca do conteúdo apreendido: a criação de uma calculadora e um programa para converter temperaturas. Após cada desafio, haverá discussões para revisão e esclarecimento de dúvidas, com feedback do professor. Os projetos serão armazenados no drive, conforme orientações do docente, que também apresentará o ranking de pontuação da turma nos desafios, conforme a atividade gamificada e como forma de incentivo e reconhecimento do esforço dos alunos.	Desafio 3 – Calculadora: os alunos deverão criar uma calculadora, em JAVA, que permita a adição, subtração, multiplicação e divisão de números inteiros. Desafio 4 – Conversos de temperatura: os alunos deverão criar, em Java, um programa que realize a conversão, utilizando variáveis do tipo double e fórmulas matemáticas simples.	Produtos desenvolvidos		
Recursos		Os alunos criarão uma aplicação em Java que inclui uma calculadora para operações básicas e um conversor de temperaturas.		
Google meet, netbeans e google documentos.				

APÊNDICE D - PLANO DE AULA - AULA 03

Plano de aula

Disciplina: Algoritmo e lógica de programação	Professor: Elinário Santos Costa	Turma:	Duração: 3h	Data:
Tema da aula: Dominando as estruturas de decisão		Conteúdo: Estruturas de decisão (IF/ ELSE)		
Competências a serem desenvolvidas	Missão da aula	Pontuação e avaliação		
- Compreender o funcionamento das estruturas de decisão (IF) em Java. - Identificar e diferenciar entre os diferentes tipos de condicionais (IF, ELSE IF, ELSE).	Decisões determinantes: criando algoritmos adaptáveis: os alunos exploram estratégias de decisão com IF/ELSE, em Java, aprendendo a criar algoritmos eficientes e adaptáveis. 🏆 Emblema: Estrategista das decisões	Os alunos receberão pontos: Participação atina e construtiva na aula e discussões: Desempenho no quiz: Precisão e assertividade na resolução dos exercícios práticos: Colaboração e trabalho em equipe: Pontuação final: *Não entregar a atividade no prazo estabelecido resultará em perda de pontuação.		
Público-alvo	Regras			
Alunos do curso técnico em Redes de Computadores, com idade a partir de 18 anos.	- Participar de forma ativa e construtiva das aulas. - Cumprimento dos prazos estabelecidos das atividades. - Utilização adequada de todas as tecnologias das aulas. - Realizar o trabalho colaborativamente.			
Desenvolvimento da aula	Desafios			
No decorrer da aula, os alunos serão introduzidos às estruturas de decisão (IF/ELSE), com exemplos práticos relevantes para sua futura prática profissional. Em seguida, participarão de um quiz utilizando o Wordwall para testar o entendimento do conteúdo. Após a conclusão do quiz, haverá uma discussão para esclarecer dúvidas. Posteriormente, os alunos resolverão exercícios práticos sobre as estruturas de decisão, visando compreender sua aplicação profissional. Ao término dos exercícios, será realizada outra discussão para consolidar o aprendizado e oferecer feedback adicional.	Desafio 5 - Quiz de Conceitos: uso do Wordwall para criar um quiz interativo sobre os conceitos de <u>estruturas de decisão (IF/ELSE)</u>. Desafio 6 - Exercícios Práticos: lista de exercícios práticos, no Google Documentos, acerca de <u>estruturas de decisão (IF/ELSE)</u>, para compreensão da aplicação prática e profissional deste conteúdo.			
Recursos		Produtos desenvolvidos		
Google meet, wordwall e google documentos.		Resolução das atividades, em quiz e em documento colaborativo, para o reforço dos conhecimentos teóricos e aplicação prática, preparando-o para os desafios da prática profissional.		

APÊNDICE E - PLANO DE AULA - AULA 04

Plano de aula

Disciplina: Algoritmo e lógica de programação	Professor: Elinário Santos Costa	Turma:	Duração: 3h	Data:
Tema da aula: Aplicando estruturas de decisão em projetos práticos		Conteúdo: Estruturas de decisão (IF/ ELSE)		
Competências a serem desenvolvidas	Missão da aula		Pontuação e avaliação	
- Desenvolver habilidades de resolução de problemas através da aplicação das estruturas de decisão. - Aplicar estruturas de decisão em algoritmos simples para resolver problemas do mundo real.	Desafios interativos: construindo jogos e verificadores em java: os alunos mergulham na criação de programas interativos, desenvolvendo um verificador de idade e um jogo de adivinhação, em Java, por meio das estruturas de decisão IF/ELSE.  Emblema: Desafiante interativo		Os alunos receberão pontos: Participação atina e construtiva na aula e discussões: Eficiência do código: Documentação e comentários: Colaboração e trabalho em equipe: Pontuação final: *Não entregar a atividade no prazo estabelecido resultará em perda de pontuação.	
Público-alvo	Regras			
Alunos do curso técnico em Redes de Computadores, com idade a partir de 18 anos.	- Participar de forma ativa e construtiva das aulas. - Cumprimento dos prazos estabelecidos das atividades. - Utilização adequada de todas as tecnologias das aulas. - Realizar trabalho colaborativamente.			
Desenvolvimento da aula	Desafios			
No desenvolvimento desta aula, será realizado um reforço de aprendizagem, retomando os conhecimentos adquiridos na aula anterior e os principais conceitos necessários para o desenvolvimento das atividades. Em seguida, os alunos participarão de dois desafios e irão desenvolver: um verificador de idades e um jogo de adivinhação. Após cada desafio, ocorrerá uma discussão para compartilhar soluções e receber feedback do professor. Os projetos desenvolvidos serão armazenados no drive conforme orientações e será apresentado o ranking de pontuação dos desafios.	Desafio 7 – Verificador de idade: Os alunos deverão desenvolver um programa, em JAVA, que determine se uma pessoa é menor ou maior de idade com base na entrada da idade. Desafio 8 – Jogo de adivinhação: Os alunos deverão criar, em Java, um jogo no qual gera um número aleatório e pede ao jogador para adivinhá-lo.			
Recursos		Produtos desenvolvidos		
Google meet, netbeans e google documentos.		Os alunos criarão uma aplicação, em Java, que inclui um verificador de idade e um jogo de adivinhação, que será armazenada no drive.		

APÊNDICE F - PLANO DE AULA - AULA 05

Plano de aula

Disciplina: Algoritmo e lógica de programação	Professor: Elinário Santos Costa	Turma:	Duração: 3h	Data:
Tema da aula: Explorando a repetição em Java		Conteúdo: Repetição (For/ While)		
Competências a serem desenvolvidas	Missão da aula	Pontuação e avaliação		
- Entender o funcionamento das estruturas de repetição (for e while) em Java. - Diferenciar entre os tipos de loops e identificar o mais adequado para diferentes cenários.	Dominando a repetição: resolvendo problemas com loops em java: os alunos exploram o poder da repetição em Java, utilizando loops for e while para resolver uma variedade de problemas. 🏆 Emblema: Mestre da repetição	Os alunos receberão pontos: Participação atina e construtiva na aula e discussões: Desempenho no quiz: Precisão e assertividade na resolução dos exercícios práticos: Colaboração e trabalho em equipe: Pontuação final: *Não entregar a atividade no prazo estabelecido resultará em perda de pontuação.		
Público-alvo	Regras			
Alunos do curso técnico em Redes de Computadores, com idade a partir de 18 anos.	- Participar de forma ativa e construtiva das aulas. - Cumprimento dos prazos estabelecidos das atividades. - Utilização adequada de todas as tecnologias das aulas. - Realizar o trabalho colaborativamente.			
Desenvolvimento da aula	Desafios			
Durante o desenvolvimento desta aula, os alunos serão introduzidos ao conceito de repetição, abordando as estruturas "for" e "while", com exemplos práticos voltados para sua aplicação profissional. Em seguida, os alunos serão desafiados com o: um quiz de conceitos e exercícios práticos. Ao final da aula, uma nova discussão será conduzida para revisar os exercícios resolvidos, oferecer feedback adicional e promover a troca de conhecimentos entre os alunos.	Desafio 9 - Quiz de Conceitos: uso do Wordwall para criar um quiz interativo sobre os conceitos de <u>repetição (for e while)</u>. Desafio 10 - Exercícios Práticos: lista de exercícios práticos, no Google Documentos, acerca de <u>repetição (for e while)</u>, para compreensão da aplicação prática e profissional deste conteúdo.	Produtos desenvolvidos		
Recursos				
Google meet, wordwall e google documentos.		Resolução das atividades, em quiz e em documento colaborativo, para o reforço dos conhecimentos teóricos e aplicação prática, preparando-o para os desafios da prática profissional.		

APÊNDICE G - PLANO DE AULA - AULA 06

Plano de aula

Disciplina: Algoritmo e lógica de programação	Professor: Elinário Santos Costa	Turma:	Duração: 3h	Data:
Tema da aula: Projetando soluções com estruturas de repetição		Conteúdo: Repetição (For/ While)		

Competências a serem desenvolvidas	Missão da aula	Pontuação e avaliação
- Desenvolver habilidades de programação eficiente e otimizada utilizando loops. - Aplicar loops em algoritmos para processar dados de maneira eficiente e automatizada.	Explorando o universo matemático: os alunos enfrentam desafios matemáticos, desenvolvendo programas para exibir a tabuada e calcular a soma dos números pares em Java, por meio da repetição for e while. 🏆 Emblema: Calculista criativo	Os alunos receberão pontos: Participação atina e construtiva na aula e discussões: Eficiência do código: Documentação e comentários: Colaboração e trabalho em equipe: Pontuação final: *Não entregar a atividade no prazo estabelecido resultará em perda de pontuação.
Público-alvo	Regras	
Alunos do curso técnico em Redes de Computadores, com idade a partir de 18 anos.	- Participar de forma ativa e construtiva das aulas. - Cumprimento dos prazos estabelecidos das atividades. - Utilização adequada de todas as tecnologias das aulas. - Realizar trabalho colaborativamente.	
Desenvolvimento da aula	Desafios	
No desenvolvimento desta aula, será realizado um reforço de aprendizagem, retomando os conhecimentos adquiridos na aula anterior e os principais conceitos necessários para o desenvolvimento das atividades. Os alunos serão desafiados a desenvolver dois programas: tabuada e a soma de números pares, incentivando a compreensão da lógica por trás desse processo. Após cada desafio, ocorrerá uma discussão para compartilhar soluções e receber feedback do professor. Os projetos desenvolvidos serão armazenados no drive conforme orientações e será apresentado o ranking de pontuação dos desafios.	Desafio 11 – Tabuada: Os alunos deverão desenvolver um programa, em JAVA, que exiba a tabuada de um número fornecido pelo usuário. Incluir as perguntas sobre a lógica por trás da tabuada. Desafio 12 – Soma de números pares: Os alunos deverão criar, em Java, um programa que calcula a soma dos primeiros números pares.	
Recursos		Produtos desenvolvidos
Google meet, netbeans e google documentos.		Os alunos criarão uma aplicação, em Java, que inclui um verificador de idade e um jogo de adivinhação, que será armazenada no drive.

APÊNDICE H - PLANO DE AULA - AULA 07

Plano de aula

Disciplina: Algoritmo e lógica de programação	Professor: Elinário Santos Costa	Turma:	Duração: 3h	Data:
Tema da aula: Manipulação de vetores		Conteúdo: Vetores e matrizes		
Competências a serem desenvolvidas - Compreender o conceito de vetores e matrizes, em Java, e sua aplicação em programas. - Dominar as operações básicas de manipulação de vetores.	Missão da aula Mestres da Manipulação: explorando vetores e matrizes em java: os alunos aprendem a utilizar vetores e matrizes em Java para armazenar e manipular dados de forma eficiente. 🏆 Emblema: Arquiteto de dados	Pontuação e avaliação Os alunos receberão pontos: Participação atina e construtiva na aula e discussões: Desempenho no quiz: Precisão e assertividade na resolução dos exercícios práticos: Colaboração e trabalho em equipe: *Não entregar a atividade no prazo estabelecido resultará em perda de pontuação.		
Público-alvo Alunos do curso técnico em Redes de Computadores, com idade a partir de 18 anos.	Regras - Participar de forma ativa e construtiva das aulas. - Cumprimento dos prazos estabelecidos das atividades. - Utilização adequada de todas as tecnologias das aulas. - Realizar o trabalho colaborativamente.			
Desenvolvimento da aula Durante esta aula, os alunos mergulharão no universo dos vetores e matrizes, com uma explicação abrangente e exemplos práticos que destacam sua relevância na prática profissional. Em seguida, enfrentarão os desafios: quiz de conceitos e exercícios práticos para fortalecer a compreensão e habilidades na aplicação de vetores e matrizes. Ao final da aula, será promovida uma discussão para compartilhar ideias e esclarecer dúvidas, com o feedback do professor.	Desafios Desafio 13 - Quiz de Conceitos: uso do Wordwall para criar um quiz interativo sobre os conceitos de <u>vetores e matrizes</u>. Desafio 14 - Exercícios Práticos: lista de exercícios práticos, no Google Documentos, acerca de <u>vetores e matrizes</u>, para compreensão da aplicação prática e profissional deste conteúdo.			
Recursos Google meet, wordwall e google documentos.		Produtos desenvolvidos Resolução das atividades, em quiz e em documento colaborativo, para o reforço dos conhecimentos teóricos e aplicação prática, preparando-o para os desafios da prática profissional.		

APÊNDICE I - PLANO DE AULA - AULA 08

Plano de aula

Disciplina: Algoritmo e lógica de programação	Professor: Elinário Santos Costa	Turma:	Duração: 3h	Data:
Tema da aula: Construção de matrizes		Conteúdo: Vetores e matrizes		
Competências a serem desenvolvidas	Missão da aula	Pontuação e avaliação		
- Desenvolver habilidades para trabalhar com matrizes multidimensionais. - Aplicar conceitos de vetores e matrizes em projetos práticos para resolver problemas do mundo real, promovendo o trabalho em equipe e a criatividade na resolução de desafios.	Desafios Vetoriais: superando barreiras com java: os alunos enfrentam desafios avançados, desenvolvendo programas desafiadores como o cálculo de média e o jogo da velha em Java, explorando ao máximo o potencial de vetores e matrizes. 🏆 Emblema: Desbravador dos desafios	Os alunos receberão pontos: Participação atina e construtiva na aula e discussões: Eficiência do código: Documentação e comentários: Colaboração e trabalho em equipe: Pontuação final: *Não entregar a atividade no prazo estabelecido resultará em perda de pontuação.		
Público-alvo	Regras			
Alunos do curso técnico em Redes de Computadores, com idade a partir de 18 anos.	- Participar de forma ativa e construtiva das aulas. - Cumprimento dos prazos estabelecidos das atividades. - Utilização adequada de todas as tecnologias das aulas. - Realizar trabalho colaborativamente.			
Desenvolvimento da aula	Desafios			
No desenvolvimento desta aula, será realizado um reforço de aprendizagem de vetores e matrizes, retomando os conhecimentos adquiridos na aula anterior e os principais conceitos necessários para o desenvolvimento das atividades. Os alunos serão desafiados a desenvolver dois programas: média de notas e jogo da velha, incentivando a compreensão da lógica por trás desse processo. Após cada desafio, ocorrerá uma discussão para compartilhar soluções e receber feedback do professor. Os projetos desenvolvidos serão armazenados no drive conforme orientações e será apresentado o ranking de pontuação dos desafios.	Desafio 15 – Média de notas: Os alunos deverão desenvolver um programa, em JAVA, que leia as notas de um estudante e calcule sua média. Desafio 16 – Jogo da velha: Os alunos deverão implementar, em java, o jogo da velha, utilizando uma matriz para representar o tabuleiro.	Produtos desenvolvidos		
Recursos		Os alunos criarão uma aplicação, em Java, que inclui um verificador de idade e um jogo de adivinhação, que será armazenada no drive.		
Google meet, netbeans e google documentos.				

APÊNDICE J - PLANO DE AULA - AULA 09

Plano de aula

Disciplina: Algoritmo e lógica de programação	Professor: Elinário Santos Costa	Turma:	Duração: 3h	Data:
Tema da aula: Projeto em programação básica		Conteúdo: Tipos de dados/ Estruturas de decisão/ Repetição/ Vetores e matrizes		
Competências a serem desenvolvidas	Missão da aula		Pontuação e avaliação	
- Consolidar os conhecimentos e habilidades adquiridos ao longo da trilha de aprendizagem em Java. - Desenvolver a capacidade de selecionar e organizar os projetos mais relevantes para inclusão em um portfólio.	Soluções práticas: construindo um simulador de estoque e um projeto em grupo: os alunos aplicam seus conhecimentos em Java para construir um simulador de estoque e desenvolver um projeto em grupo para solucionar um problema real.  Emblema: Engenheiro do futuro		Os alunos receberão pontos: Participação atina e construtiva na aula e discussões: Eficiência do código: Documentação e comentários: Colaboração e trabalho em equipe: Pontuação final: *Não entregar a atividade no prazo estabelecido resultará em perda de pontuação.	
Público-alvo	Regras			
Alunos do curso técnico em Redes de Computadores, com idade a partir de 18 anos.	- Participar de forma ativa e construtiva das aulas. - Cumprimento dos prazos estabelecidos das atividades. - Utilização adequada de todas as tecnologias das aulas. - Realizar trabalho colaborativamente.			
Desenvolvimento da aula	Desafios			
No desenvolvimento desta aula, será realizado um reforço de aprendizagem, retomando os conhecimentos adquiridos nas últimas aulas. Em seguida, os alunos enfrentarão o desafio 17, onde deverão criar um simulador de estoque em Java, utilizando um vetor para armazenar produtos e suas quantidades. Depois, os alunos serão desafiados com o desafio 18, o último desafio do curso, no qual deverão desenvolver, em trio, um projeto aplicando os conhecimentos adquiridos ao longo das aulas para resolver um problema do mundo real. O professor orientará o planejamento da resolução deste último desafio, seguindo um modelo estabelecido.	Desafio 17 – Simulador de estoque: Os alunos deverão criar, em Java, um programa que controle o estoque de produtos, com o uso de um vetor para armazenar os produtos e suas quantidades. Desafio 18 – Último desafio: Os alunos irão desenvolver um programa, a partir do que foi apreendido nos conteúdos e práticas ao longo das aulas.			
Recursos		Produtos desenvolvidos		
Google meet, netbeans e google documentos.		Os alunos criarão uma aplicação, em Java, que inclui um verificador de idade e um jogo de adivinhação, que será armazenada no drive.		

APÊNDICE K - PLANO DE AULA - AULA 10

Plano de aula

Disciplina: Algoritmo e lógica de programação	Professor: elinário Santos Costa	Turma:	Duração: 3h	Data:
Tema da aula: Preparação para o mercado de trabalho: jornada inicial de um programador		Conteúdo: Tipos de dados/ Estruturas de decisão/ Repetição/ Vetores e matrizes		

Competências a serem desenvolvidas	Missão da aula	Pontuação e avaliação
- Aprender a comunicar de forma clara e eficaz os objetivos, desafios e soluções dos projetos desenvolvidos. - Receber e fornecer feedback construtivo sobre os projetos apresentados, promovendo o aprendizado colaborativo e a melhoria contínua.	Registrando o progresso: construção de portfólio: os alunos apresentam seu projeto final em trio e criam seu primeiro portfólio na área de tecnologia, exibindo orgulhosamente os programas desenvolvidos ao longo das aulas. 🏆 Emblema: Apresentador de conquistas	Os alunos receberão pontos: Participação atina e construtiva na aula e discussões: Eficiência do código: Criatividade e colaboração: Colaboração e trabalho em equipe: Pontuação final: *Não entregar a atividade no prazo estabelecido resultará em perda de pontuação.
Público-alvo Alunos do curso técnico em Redes de Computadores, com idade a partir de 18 anos.	Regras - Participar de forma ativa e construtiva das aulas. - Cumprimento dos prazos estabelecidos das atividades. - Utilização adequada de todas as tecnologias das aulas. - Realizar trabalho colaborativamente.	
Desenvolvimento da aula Os alunos serão desafiados a apresentar seu projeto final em trio, destacando a escolha, os conhecimentos aplicados e a finalidade do programa desenvolvido, com um limite de tempo de 5 minutos por grupo. Em seguida, será oferecida uma explicação sobre a criação de um portfólio na área de TI. Após, os alunos serão orientados a criar seu primeiro portfólio, utilizando os projetos desenvolvidos ao longo do curso. Posteriormente, os portfólios serão apresentados, e ao final, os resultados dos desafios serão anunciados, premiando os três primeiros lugares e todos os alunos que participarão das aulas com certificação.	Desafios - Criação do portfólio criativo: a partir dos projetos desenvolvidos na aula, os alunos devem criar o seu primeiro portfólio. Para isso, deve utilizar os projetos prontos e salvos.	
Recursos Google meet, netbeans e google documentos.		Produtos desenvolvidos Os alunos criarão uma aplicação, em Java, que inclui um verificador de idade e um jogo de adivinhação, que será armazenada no drive.

APÊNDICE L - PLANO DE DISCIPLINA – PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETO

Curso: TÉCNICO EM REDES DE COMPUTADORES			
DISCIPLINA: PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETO			
PERÍODO	2º	CARGA HORÁRIA	60
PROPOSTA PROGRAMA DA DISCIPLINA			

1. EMENTA

Conceitos fundamentais de programação de redes com Python. Bibliotecas de rede (socket, requests, scrapy). Protocolos de rede (TCP, UDP, HTTP). Desenvolvimento de aplicações cliente-servidor, análise de tráfego e segurança em redes.

Unidades de Ensino (Conceitos-chave):

Conceito-Chave 1: Fundamentos de programação em Python para redes.

Conceito-Chave 2: Sockets e comunicação cliente-servidor.

Conceito-Chave 3: Requisições HTTP e interação com APIs REST.

Conceito-Chave 4: Análise de tráfego de rede com Scapy.

Conceito-Chave 5: Segurança em redes e boas práticas.

Conceito-Chave 6: Desenvolvimento de aplicações de rede com Python.

2. OBJETIVO DA DISCIPLINA

- Projetar, desenvolver e testar aplicações de rede utilizando Python.
- Compreender os protocolos de rede e a comunicação cliente-servidor.
- Utilizar bibliotecas Python para manipulação de sockets, requisições HTTP e análise de tráfego.
- Aplicar conceitos de segurança em redes e desenvolver aplicações robustas.
- Realizar tratamento de exceções.

3. COMPETÊNCIAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

- Utilizar Python para criar aplicações de rede cliente-servidor.
- Interagir com APIs REST e serviços web.
- Analisar o tráfego de rede e identificar problemas de segurança.
- Aplicar boas práticas de programação e segurança no desenvolvimento de aplicações de rede.

4. DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DE ENSINO

4.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Aulas expositivas com exemplos práticos de código Python.
- Aulas práticas em laboratório para desenvolvimento de aplicações de rede.
- Aula gamificadas em laboratório para promover o engajamento, aprendizado e visão crítica.
- Exercícios para fixação dos conceitos e resolução de problemas.
- Projetos práticos para aplicação dos conhecimentos em cenários reais.
- Utilização de ferramentas de desenvolvimento e análise de tráfego de rede.

4.2 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

1º unidade - Provas teóricas e práticas para avaliar o conhecimento dos conceitos e a capacidade de aplicá-los;

Competições e desafios gamificados (3 pontos) para estimular o aprendizado e a aplicação prática dos conceitos de programação de redes.

2º unidade – Criação, apresentação e defesa de projetos práticos desenvolvidos durante a disciplina;

Competições e desafios gamificados (3 pontos) para estimular o aprendizado e a aplicação prática dos conceitos de programação de redes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5.1 BÁSICA

RHODES, Brandon; GOERZEN, John. Programação de redes com Python: guia abrangente de programação e gerenciamento de redes com Python 3. São Paulo: Novatec, 2020

BARRETO, Nilo Ney Coutinho. **Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes**. 4ª ed. São Paulo: Novatec, 2022

6 – ATIVIDADES PROPOSTAS

- Configuração do ambiente de desenvolvimento (Python, bibliotecas, editores).
- Exercícios práticos de Python para revisão de conceitos básicos.
- Pesquisa e apresentação sobre aplicações de redes em diferentes áreas.
- Desenvolvimento de um chat cliente-servidor simples.
- Implementação de um servidor de eco (echo server).
- Criação de um cliente para interagir com um servidor web existente.
- Análise de tráfego de rede com Wireshark para entender a comunicação via sockets.
- Desenvolvimento de um sniffer de pacotes básico.
- Análise de tráfego de rede para identificar protocolos e aplicações.
- Criação de um scanner de portas simples.
- Implementação de um ataque de negação de serviço (DoS) simples (em ambiente controlado).