



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS(UFG)
INSTITUTO DE INFORMÁTICA(INF)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO (UFG)

LEONARDO ANTONIO ALVES

Design de Experiência Aplicado a Times

GOIÂNIA
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Leonardo Antonio Alves

3. Título do trabalho

Design de Experiência Aplicado a Times

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(a) autor(a) e ao(a) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Anderson Da Silva Soares, Professor do Magistério Superior**, em 04/11/2024, às 15:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo Antonio Alves, Usuário Externo**, em 04/11/2024, às 16:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4943855** e o código CRC **3008DB2A**.

LEONARDO ANTONIO ALVES

Design de Experiência Aplicado a Times

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência da Computação do Instituto de Informática
Universidade Federal de Goiás, como requisito para
obtenção do título de Doutor em Ciência da
Computação.

Área de concentração: Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Anderson da Silva Soares

GOIÂNIA
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Alves, Leonardo Antonio
Design de Experiência Aplicado a Times [manuscrito] / Leonardo
Antonio Alves. - 2024.
CLXXXVII, 187 f.

Orientador: Prof. Dr. Anderson da Silva Soares .
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de
Informática (INF), Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Computação, Goiânia, 2024.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Gamificação. 2. Design de Experiência. 3. Engajamento. 4.
Framework de Aprendizagem. 5. Estudo de Caso. I. , Anderson da
Silva Soares, orient. II. Título.

CDU 004



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
ATA DE DEFESA DE TESE

Ata nº 26 da sessão de Defesa de Tese de **Leonardo Antonio Alves**, que confere o título de Doutor em Ciência da Computação, na área de concentração em Ciência da Computação.

Aos dezoito dias do mês de outubro de dois mil e vinte e quatro, a partir das oito horas, via webconferência, realizou-se a sessão pública de Defesa de Tese intitulada “**Design de Experiência Aplicado a Times**”. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor Anderson da Silva Soares (INF/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora Deller James Ferreira (INF/UFG), membra titular interna; Professor Doutor Fábio Nogueira de Lucena (INF/UFG), membro titular externo; Professor Doutor Rodrigo da Silva Dias (DM Health), membro titular externo; e Professor Doutor Fernando Marques Federson (INF/UFG), membro titular externo. A realização da banca ocorreu por meio de videoconferência. Durante a arguição os membros da banca não fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Tese, tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Anderson da Silva Soares, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos dezoito dias do mês de outubro de dois mil e vinte e quatro.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Anderson Da Silva Soares, Professor do Magistério Superior**, em 18/10/2024, às 11:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Deller James Ferreira, Professor do Magistério Superior**, em 18/10/2024, às 11:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernando Marques Federson, Professor do Magistério Superior**, em 18/10/2024, às 11:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fabio Nogueira De Lucena, Professor do Magistério Superior**, em 18/10/2024, às 11:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo da Silva Dias, Usuário Externo**, em 18/10/2024, às 11:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo Antonio Alves, Discente**, em 18/10/2024, às 12:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4801832** e o código CRC **5BF80843**.

Referência: Processo nº 23070.043313/2024-18

SEI nº 4801832

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador(a).

Leonardo Antonio Alves

Mestre em Engenharia Elétrica e da Computação pela Universidade Federal de Goiás - UFG, Bacharel em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUCGo. Bacharel em Administração pelo Centro Universitário Alfredo Nasser - UNIFAN. Graduação em Formação Pedagógica pela Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL. Professor na Universidade Federal de Goiás - UFG.

Dedico esta tese, primeiramente, a Deus. À minha esposa Mirelle, minha filha Isabelly, meu filho Gabriel e aos meus pais Otávio e Natália, cujo apoio e carinho foram fundamentais para que eu pudesse alcançar este objetivo.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus por Sua orientação, direcionamento e força durante todo este percurso. Aos meus pais e à minha família, minha eterna gratidão pelo apoio incondicional.

Ao meu orientador, Anderson Silva Soares, pela paciência, amizade e inestimável compreensão. À Telma Woerle Soares, pela amizade, constante apoio, direcionamentos e incentivo. Agradeço a Iwens Sene, que me acompanhou desde a graduação, participou da minha banca de mestrado e tem me incentivado e apoiado no doutoramento.

Ao Instituto de Informática, que me apoiou durante todo o processo de doutoramento, agradeço por compreender as demandas deste período. Agradeço também à coordenação de pós-graduação e à secretaria do programa, que sempre entenderam as necessidades e trataram com prontidão todas as questões que surgiram.

Ao NDE dos cursos de Engenharia de Software e Inteligência Artificial, minha gratidão por permitirem e apoiarem a execução deste trabalho, e por se engajarem na gamificação das disciplinas e incorporarem esse termo em seu vocabulário.

Aos técnicos da Fábrica de Software: Mariana, Murilo, Danilo, Afonso, Matheus e Ramon, um agradecimento especial pelo trabalho precioso e engajado na execução da disciplina de Prática em Engenharia de Software com brilhantismo.

Um agradecimento ao professor Fernando Federson, pelo apoio, direcionamento e parceria fundamentais na execução da disciplina de Introdução à Programação, que permitiu de forma carinhosa e efetiva a intersecção entre empreendedorismo e Introdução à Programação.

Ao CTS, em nome dos professores Telma Woerle Soares e Fernando Federson, meu reconhecimento pelo constante foco nos alunos como centro das ações e por permearem os cursos com iniciativas que vão além da docência, sempre com um pensamento centrado no aluno como indivíduo.

Ao CEIA, fundado e dirigido por Telma Woerle Soares e Anderson Silva Soares, com seus coordenadores de projeto e técnicos, que sempre demonstraram tanto carinho pelos alunos. Pela implementação da gamificação, que recompensa o mérito e o esforço dos alunos com bolsas, e pelo apoio na execução da disciplina.

Ao Parque Tecnológico, em nome de seu diretor Luizmar Adriano, que sempre, de forma carinhosa, teve total atenção às demandas que levamos das disciplinas.

Aos empresários, colegas e amigos que apoiaram no decorrer desse período, meu muito obrigado.

"Disse-lhe Jesus: "Eu sou a ressurreição e a vida. Aquele que crê em mim, ainda que morra, viverá; e quem vive e crê em mim, não morrerá eternamente. Você crê nisso?"Ela lhe respondeu: "Sim, Senhor, eu tenho crido que tu és o Cristo, o Filho de Deus que devia vir ao mundo."

João 11:25-27,

Resumo

Alves, Leonardo Antonio. **DESIGN DE EXPERIÊNCIA APLICADO A TI-MES**. GOIÂNIA, 2024. 187p. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

Apesar dos avanços recentes, as metodologias atuais de Gamificação ainda enfrentam desafios na personalização efetiva de experiências de aprendizagem e na avaliação precisa do desenvolvimento de competências específicas. Esta tese apresenta o *Marcta Autonomy Framework* (MAF), um framework inovador que visa superar essas limitações, aumentando a motivação e participação dos membros de um time, enquanto promove o desenvolvimento pessoal e de habilidades através de uma experiência personalizada.

O MAF, composto por seis fases (Planejamento, Recepção, Avanço, Feedback, Avaliação do Processo, e Lições e Ajustes), orienta o desenvolvimento de atividades com recompensas intrínsecas e extrínsecas. A pesquisa foi aplicada em dois Estudos de Caso acadêmicos: uma Fábrica de Software e uma disciplina de Introdução à Programação para estudantes de Bacharelado em Inteligência Artificial.

Utilizando uma abordagem qualitativa, incluindo entrevistas e observações, os resultados demonstram que o MAF potencializa significativamente o desenvolvimento de habilidades pessoais. A análise permitiu inferir que o framework pode ser aplicado, tanto em um curso, enquanto em uma disciplina. A principal contribuição do MAF reside em sua capacidade de apresentar um roteiro estruturado para o planejamento e avaliação de ações pedagógicas voltadas ao desenvolvimento de Habilidades Pessoais. Além disso, o framework trabalha com dados facilmente capturáveis a partir de observação, contexto e avaliações. Conclui-se que o MAF se apresenta como uma solução de Gamificação personalizada e eficaz para o **Design de Experiências** de Aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de Habilidades Pessoais nos contextos acadêmico e corporativo.

Palavras-chave

Gamificação, Marcta Autonomy Framework, Engajamento, Educação, Framework, Desenvolvimento Pessoal, Time.

Abstract

Alves, Leonardo Antonio. <. GOIÂNIA, 2024. 187p. PhD. Thesis. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

Despite recent advances, current Gamification methodologies still face challenges in effectively personalizing learning experiences and accurately assessing the development of specific competencies. This thesis presents the *Marcta Autonomy Framework* (MAF), an innovative framework that aims to overcome these limitations by increasing team members' motivation and participation while promoting personal development and skills through a personalized experience.

The MAF, consisting of six phases (Planning, Reception, Advancement, Feedback, Process Evaluation, and Lessons and Adjustments), guides the development of activities with both intrinsic and extrinsic rewards. The research was applied in two academic case studies: a Software Factory and an Introduction to Programming course for students of the Bachelor's degree in Artificial Intelligence.

Using a qualitative approach, including interviews and observations, the results demonstrate that the MAF significantly enhances the development of personal skills. The analysis suggests that the framework can be applied both within a course and in a specific discipline. The main contribution of the MAF lies in its ability to provide a structured roadmap for planning and evaluating pedagogical actions focused on Personal Skills Development. Furthermore, the framework leverages easily capturable data through observation, context, and evaluations. It is concluded that the MAF stands as a personalized and effective Gamification solution for Experience Design in Learning, promoting Personal Skills Development in both academic and corporate contexts.

Keywords

Gamification, Marcta Framework, Engagement, Education, Octalysis Framework, Marczewski Framework.

Sumário

Lista de Figuras	16
Lista de Tabelas	18
1 Introdução	19
2 Fundamentação Teórica	24
2.1 Gamificação	24
2.1.1 Publicações Científicas sobre Gamificação	27
2.1.2 Benefícios e Desafios da Gamificação na Educação	30
2.2 Teorias e <i>Frameworks</i> Relacionados	33
2.2.1 Teoria da Autodeterminação (SDT)	33
2.2.2 Teoria do Flow	35
2.2.3 Teoria da Carga Cognitiva	41
A Teoria da Carga Cognitiva e os Ambientes de Aprendizagem	41
Princípios de Mayer para a Redução da Sobrecarga Cognitiva	42
2.2.4 Framework MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics)	43
2.2.5 <i>Framework</i> HEXAD	45
2.2.6 <i>Octalysis Framework</i>	49
2.2.7 <i>Frameworks</i> e a Jornada do Jogador	51
A Jornada do Jogador e a Necessidade de <i>Frameworks</i>	52
Fases da Jornada do Jogador	52
A Importância dos <i>Frameworks</i> na Gamificação	54
2.2.8 Evolução dos <i>Frameworks</i> de Gamificação	54
Modelo de Flow de Csikszentmihalyi	55
Teoria da Carga Cognitiva de Sweller	55
Teoria da Autodeterminação de Ryan e Deci	55
Framework MDA	56
Octalysis Framework	56
Framework de Marczewski	57
Relação com Teorias de Motivação	57
2.3 Ensino de Engenharia de Software	58
2.3.1 Desafios no Ensino de Engenharia de Software	59
2.3.2 Abordagens e Tendências no Ensino de Engenharia de Software	59
2.3.3 Gamificação no Ensino de Engenharia de Software	60
2.4 Ensino de Programação	61

2.4.1	Desafios no Ensino de Programação	61
2.4.2	Abordagens e Tendências no Ensino de Programação	61
2.4.3	Gamificação no Ensino de Programação	62
2.5	Resumo do Capítulo	64
3	Metodologia Científica	65
3.1	Metodologias de Pesquisa Científica	65
3.1.1	Justificativa para Uso de Estudos de Caso	70
3.2	Conclusão do Capítulo	71
4	Proposta de <i>Framework</i> de Gamificação	72
4.1	Descrição do <i>Framework</i>	72
4.1.1	Características do <i>Marcta Autonomy Framework (MAF)</i>	73
4.2	O <i>Framework Marcta Autonomy Framework (MAF)</i>	75
4.3	Diretrizes para Aplicação do <i>Marcta Autonomy Framework (MAF)</i>	77
4.3.1	Etapas do <i>Marcta Autonomy Framework (MAF)</i>	78
4.4	Diferencial em relação a outros frameworks existentes	80
4.4.1	Diretrizes para Aplicação	80
4.4.2	As 13 Etapas para Aplicação do <i>Marcta Autonomy Framework (MAF)</i>	82
4.5	Resumo do Capítulo	88
5	Estudos de Caso	89
5.1	Estudo de Caso: Prática em Engenharia de Software	89
5.1.1	Definição do Caso	89
5.1.2	Desenvolvimento do Protocolo	90
5.1.3	Coleta de Dados	91
5.1.4	Análise dos Dados	91
5.1.5	Relato do Caso: Prática em Engenharia de Software	92
	Objetivo do Caso	93
	Fundamentação Teórica	93
	Análise dos Resultados	114
	Resultados	118
	Discussão dos Resultados	120
	Conclusão	127
5.2	Estudo de Caso: Introdução à Programação	127
5.2.1	Definição do Caso	127
5.2.2	Desenvolvimento do Protocolo	128
5.2.3	Coleta de Dados	129
5.2.4	Análise dos Dados	129
5.2.5	Relato do Caso: Introdução à Programação	130
	Objetivo do Caso	131
	Fundamentação Teórica	131
	Análise dos Resultados	149
	Resultados e Discussão	154
	Conclusão	158
5.3	Resumo do Capítulo	158
6	Outras Análises Relevantes	159

6.1	Panorama do Ensino de Introdução à Programação em Faculdades Particulares	159
6.2	Metodologia de Coleta e Análise de Dados	159
6.3	Engajamento e Motivação: Resultados e Discussão	160
6.4	Implicações para a Gamificação no Ensino de Programação	161
7	Conclusão e Trabalhos futuros	162
7.1	Conclusão	162
7.2	Trabalhos Futuros	164
	Referências	165
A	Formulário de Aplicação do Marcta Autonomy Framework (MAF)	172
B	Quadro Exemplo para Aplicação do MAF	175
C	Cores usadas em MARCTA	180
D	Curiosidades: Mihaly Csikszentmihalyi	182
E	Evolução e Aplicações da Gamificação	183
F	Arquivos e Documentos no Github de MAF	187

Lista de Figuras

1	Pirâmide de Elementos de Jogos de Werbach e Hunter	25
2	Evolução das Publicações com o Tema de Gamificação	28
3	Pesquisa sobre as Áreas de Publicação do tema Gamificação	29
4	Modelo de Motivação da Teoria da Autodeterminação.	34
5	Modelo Proposto	37
6	Expansão da Teoria do <i>Flow</i>	38
7	Psicologia Positiva <i>Flow</i>	39
8	Elementos da Teoria do <i>Flow</i>	40
9	Aplicações da Teoria da Carga Cognitiva	41
10	Princípios de Mayer	42
11	Framework MDA	43
12	Framework HEXAD	46
13	<i>Octalysis Framework</i>	49
14	Fases do <i>Marcta Autonomy Framework (MAF)</i>	73
15	Comparação dos Gráficos do Octalysis	95
16	Relação entre as Etapas Realizadas e as Fases da Metodologia Implementada	105
17	Habilidades Pessoais Observadas pelos Alunos em Entrevista - Turma 2024	115
18	Habilidades Pessoais Observadas pelos Alunos em Entrevista - Turma 2023	116
19	Habilidades Pessoais Observadas pelos Alunos em Entrevista - Turma 2022	116
20	Nuvem de Palavras - Turma 2024	117
21	Nuvem de Palavras - Turma 2023	118
22	Nuvem de Palavras - Turma 2022	118
23	Mapeamento das Habilidades (2022 a 2024)	119
24	Análise da Disciplina de IP sem Gamificação	133
25	Análise via Octalysis - Disciplina de Introdução a Programação com Gamificação	134
26	Lista de Frameworks Disponibilizados (2024)	136
27	Mensagem Apresentada na Prova de IP	140
28	Habilidade Pessoais 2024	150
29	Habilidade Pessoais 2023	150
30	Habilidade Pessoais 2022	151
31	Nuvem de Palavras 2024	151
32	Nuvem de Palavras 2023	152
33	Nuvem de Palavras 2022	152

34	Habilidades Pessoais 2022-2024	153
35	Análise dos Dados da Amostra de Faculdades Particulares	160
36	Nuvem de Palavras da Amostra	161
37	Cores Usadas no MARCTA	181
38	Vídeo Ensinando a Pronúncia de Csikszentmihalyi	182

Lista de Tabelas

1	Quadro de Werbach e Hunter[74]	26
2	Basic Gamification Table [74]	53
3	Comparação Entre os <i>Frameworks</i> de Gamificação	58
4	Aplicação de MAF	85
5	Core Drives do Octalysis	94
6	Descrição das Fases da Metodologia	106
7	Comparação entre os Frameworks Mencionados	108
8	Fases de MAF e Evidências por Ano	123
8	Fases de MAF e Evidências por Ano	123
9	Aplicação dos Core Drives na Disciplina de IP	132
10	Fases de MAF e Evidências por Ano	156
11	Fases e Etapas do MAF	175
12	Aplicação MAF Responsabilidades	176

Introdução

O Desenvolvimento Pessoal é um processo dinâmico e contínuo de aprimoramento individual, onde a busca por melhorar habilidades e competências, visa melhorar a qualidade de vida e o sucesso profissional [52].

Entre essas habilidades e competências, destacam-se o Autoconhecimento, o Planejamento Pessoal, a Autodisciplina, a Comunicação Eficaz, a Resolução de Problemas, o Gerenciamento do Tempo, as Habilidades Interpessoais, a Adaptabilidade, a Autoeficácia e a Inteligência Emocional. Cada uma dessas competências não apenas enriquece o indivíduo, mas também se torna crucial no contexto coletivo, como em times, onde o sucesso de uma equipe depende da soma e da sinergia dessas habilidades individuais. O Autoconhecimento permite a compreensão profunda das próprias emoções, motivações e comportamentos [65] [14]. O Planejamento Pessoal envolve a definição de metas e estratégias claras para alcançá-las. A Autodisciplina é fundamental para manter o foco e controlar impulsos em prol de objetivos de longo prazo. A Comunicação Eficaz, tanto verbal quanto escrita, facilita a expressão clara de ideias e sentimentos. A Resolução de Problemas requer a Habilidade de encontrar soluções de maneira inovadora. O Gerenciamento do Tempo é essencial para a organização e maximização da produtividade. Habilidades Interpessoais promovem interações eficazes e a construção de relacionamentos colaborativos. A Adaptabilidade permite ajustar-se a novas condições com flexibilidade e resiliência. A Autoeficácia, ou a crença na própria capacidade de atingir objetivos, fortalece a confiança e a persistência. Por fim, a Inteligência Emocional, que envolve a gestão das próprias emoções e a influência sobre as emoções dos outros, é essencial para a manutenção do bem-estar emocional e social[33][31].

Embora algumas habilidades e competências sejam abordadas pela literatura de forma independente, diversas ferramentas e abordagens têm sido exploradas para potencializar o processo do Desenvolvimento Pessoal como um todo. Nesse tipo de abordagem,

embora cada habilidade já mencionada possa ser definida de forma independente, a sua evolução no indivíduo aconteceria de forma mais complexa e interdependente.

A Gamificação tem se destacado entre as abordagens que propõem uma visão mais integrada do Desenvolvimento Pessoal por sua capacidade em criar experiências engajadoras e personalizadas, que por sua vez, podem contribuir para o aumento da satisfação, da realização pessoal, do bem-estar, além de impulsionar o sucesso profissional [50][16].

Atualmente, os chamados Frameworks de Gamificação têm se consolidado como ferramentas eficazes para o desenvolvimento de experiências personalizadas[19] [25] , oferecendo um ambiente engajador e adaptável às necessidades individuais. Entre os frameworks de referência estão o HEXAD de Marczewski [50] e Octalysis de Chou [16].

A abordagem de Marczewski, por exemplo, foca nas tipologias de jogadores e na motivação individual, mas a medição dos resultados da gamificação em equipes se mostra desafiadora. As dinâmicas de grupo e as interações entre os membros exigem uma abordagem mais sofisticada para avaliação, utilizando múltiplas fontes de dados para uma visão abrangente dos impactos [50].

Para Chou [16], criador do Framework Octalysis, os elementos tradicionais associados à Gamificação, como recompensas, medalhas e desafios, privilegiam a Motivação extrínseca, ocasionando impacto negativo ao longo do tempo. Chou destaca que, embora elementos extrínsecos possam atrair e engajar inicialmente, a sustentação do engajamento a longo prazo dependerá do desenvolvimento da Motivação intrínseca ao longo do processo.

Enquanto Chou [16] pôs ênfase na Motivação intrínseca como elemento central do engajamento a longo prazo, Marczewski [50] utiliza o conceito RAMP (*Relatedness, Autonomy, Mastery, Purpose*) e coloca sua ênfase na personalização da experiência, a partir de um modelo que classifica os comportamentos em seis tipologias básicas, o Framework HEXAD, aplica essa tipologia para classificação do comportamento dos jogadores, já seria suficiente para uma experiência de longo prazo.

Outros trabalhos, tais como de Lavoie que atua sobre *Tailored Gamification* [54], que aplica a tipologia de jogadores utilizada por Andrzej Marczewski [49], afirma que a metodologia mais acertada para a personalização de uma gamificação seja a implementada no Framework HEXAD por ter suas tipologias ligadas ao Framework SDT. Sugere que cada um dos tipos tenham uma adaptação própria. Afirmação validada também por Amado [4] que sugere dinâmicas diferentes considerando os tipos de jogador no grupo.

Para Rubiela [25] o Design de Experiência em um grupo, com estrutura e regras de colaboração promove a experiência individual e catalisar a produtividade do trabalho em grupo. Aponta que a estruturação de processos pode moldar o trabalho colaborativo, tal como sugere Lavoie na composição de uma experiência Gamificada[54]. Lavoie define a Gamificação personalizada em aplicação de elementos de jogos em contextos educacionais, adaptados às características individuais, preferências e necessidades do aprendiz[46].

Portanto, a experiência tem demonstrado que a Gamificação vai além do impacto individual, influenciando profundamente as dinâmicas de grupo e o funcionamento das equipes[4] [54]. Quando bem implementada, a gamificação pode transformar a eficácia e a coesão das equipes, alavancando as forças e motivações individuais para o engajamento coletivo[43]. Apesar disso, medir os resultados da Gamificação, especialmente em equipes, requer uma abordagem multidisciplinar e o uso de múltiplas fontes de dados [50] [54].

O Design de Experiência, por sua vez, refere-se ao planejamento intencional da interação e experiência em sistemas ou serviços [14]. O Design de Experiência deveria ser centrado no indivíduo, criando condições que permitam alcançar um estado de envolvimento profundo em contextos educacionais ou profissionais[4] [19]. Neste caso, o objetivo é maximizar a satisfação e o desempenho, promovendo uma experiência produtiva, prazerosa e intrinsecamente motivadora, refletindo os princípios do Framework SDT [19].

Trabalhos têm explorado o uso da Gamificação para o desenvolvimento de habilidades, apresentando tanto desafios quanto oportunidades. Para Hamari[33], um crítico da Gamificação, aponta limitações significativas em trabalhos com foco educacional. Ele destaca o conflito entre motivação intrínseca e extrínseca, a superficialidade dos elementos de jogo e as dificuldades na medição de resultados, especialmente em relação a competências não técnicas. Essas limitações, segundo Hamari, podem levar a resultados variáveis na aplicação da Gamificação. Por outro lado, pesquisas recentes oferecem uma perspectiva mais otimista. Guerreiro [31], em seu estudo sobre Gamificação e Soft Skills, argumenta que a Gamificação pode ser uma metodologia inovadora capaz de desenvolver motivação positiva e Habilidades Pessoais. Estas habilidades, enfatiza Guerrero, são cruciais para o futuro profissional dos estudantes após sua formação universitária.

Este trabalho reúne e expande os conceitos e práticas relacionados ao Desenvolvimento Pessoal, à Gamificação e ao Design de Experiências com o objetivo de oferecer um framework para o Design de Experiências focado em times, enfatizando a criação de um ambiente que envolva e motive os membros por meio de um planejamento cuidadoso

das interações, dinâmicas e elementos que compõem a experiência coletiva, o *Marcta Autonomy Framework* (MAF), que se apresenta como uma solução de Gamificação personalizada, eficaz e mensurável, com o potencial de promover o desenvolvimento pessoal e de equipe em diversos contextos, desde o ambiente educacional até o corporativo, aproveitando as vantagens e superando as limitações das abordagens atuais de Gamificação quando aplicadas ao Desenvolvimento Pessoal e às dinâmicas de equipes. Um framework de ensino projetado para uso em ambientes empresariais e acadêmicos, possibilitando o design de experiências para times.

Estrutura da Tese

Sua implementação consiste em 6 etapas com passos definidos, que serão apresentadas em detalhes no Capítulo 4, todas direcionadas aos objetivos educacionais planejados. O framework orienta o desenvolvimento de atividades com recompensas intrínsecas que permitem sua execução prolongada, sem deixar de considerar recompensas extrínsecas que mantêm e incrementam os níveis de motivação. Seus passos são pensados para manter o processo sempre motivado, utilizando os 'Core Motivadores' [16]. Nesse contexto, o MAF promove o desenvolvimento de habilidades pessoais no âmbito do time, planejadas em sua primeira etapa. Nos estudos de caso, realizamos entrevistas e aplicamos formulários de avaliação, cujos feedbacks são incorporados de forma contínua na execução do MAF.

A proposta do *Marcta Autonomy Framework* (MAF) foi aplicada e analisada em caso típicos do ambiente acadêmico. O primeiro ocorreu em uma Fábrica de Software, na disciplina de prática em Engenharia de Software, onde estudantes colaboraram em equipes multidisciplinares para desenvolver soluções sob supervisão. O segundo foi conduzido em uma disciplina de Introdução à Programação para estudantes ingressantes do Bacharelado em Inteligência Artificial. Em ambos os cenários, a implementação do MAF visou criar um ambiente que promovesse o engajamento, o desenvolvimento de habilidades pessoais, a motivação e a satisfação dos participantes.

Esta tese está organizada da seguinte forma: O Capítulo 1 apresenta a Introdução, contextualizando a pesquisa, o Campo de Estudo e a Proposta. O Capítulo 2 traz a Fundamentação Teórica, abordando em especial, a Gamificação, Teorias e Frameworks considerados importantes para o entendimento e a construção da proposta, além de uma discussão sobre o ensino de Engenharia de Software e Introdução a Programação. O Capítulo 3 descreve a Metodologia Científica adotada na pesquisa, o Estudo de Caso, e o motivo de sua escolha. O Capítulo 4 apresenta o *Marcta Autonomy Framework* (MAF), como proposta de *framework*. O Capítulo 5 demonstra, a partir de dois Estudos de Caso, a

aplicação do MAF e sua relevância. O Capítulo 6 acrescenta um comparativo com dados de alunos de faculdades particulares, com o intuito de realçar os resultados nos Estudos de Caso. Por fim, o Capítulo 7 traz as Considerações Finais, destacando as principais Contribuições da Pesquisa, suas Limitações e as Perspectivas para Trabalhos Futuros.

Fundamentação Teórica

Este Capítulo apresenta a fundamentação teórica necessária para a aplicação da Gamificação no contexto educacional. São explorados os conceitos fundamentais da Gamificação, seus benefícios e os desafios associados à sua implementação. Apresentaremos também as principais teorias e *frameworks* relacionados, como a Teoria da Autodeterminação, a Teoria do Flow, a Teoria da Carga Cognitiva, o *Octalysis Framework* e o *Player Journey Framework*, que fornecem uma base sólida para o design de experiências gamificadas. Por fim, o Capítulo aborda os desafios e oportunidades no ensino de Engenharia de Software e de Programação, destacando abordagens pedagógicas inovadoras e a aplicação da abordagem para aumentar a motivação, o engajamento e a eficácia da aprendizagem.

2.1 Gamificação

A Gamificação, definida como a aplicação de elementos de jogos em contextos não lúdicos, tem o intuito de motivar, engajar e influenciar comportamentos de forma positiva. Essa abordagem tem sido adotada em diversas áreas, incluindo Ciências Sociais, Ciência da Computação, Medicina, Administração, Psicologia, Engenharia, Tomada de Decisão, Enfermagem, Ambiente Científico, Energia (Figura 3) e, de forma transversal, na Educação, onde promove novas metodologias de ensino e aprendizagem. Deterding et al. [21] destacam o potencial dessa estratégia para transformar interações rotineiras em experiências mais dinâmicas e envolventes, enquanto Kapp [39] enfatiza os benefícios do envolvimento ativo dos participantes.

Introduzido por Nick Pelling em 2002, o termo 'Gamificação' denota uma abordagem emergente que foi profundamente teorizado por Werbach e Hunter em 2012 [74]. Eles argumentam que os princípios dos jogos podem ser adaptados para enriquecer contextos educacionais e profissionais, fomentando a participação e a colaboração. A análise de Zichermann e Cunningham [77] também destaca a abordagem como uma poderosa fer-

ramenta de engajamento, capaz de motivar comportamentos desejáveis de maneira eficaz e sustentável (Apêndice E).

Seus principais elementos: Dinâmicas, Mecânicas e Componentes. São descritos por Kapp [39]. Apresentamos esses elementos e seus indicadores em um quadro detalhado, estruturado no formato de uma pirâmide, conforme proposto por Werbach e Hunter [74] e representado na Figura 1.

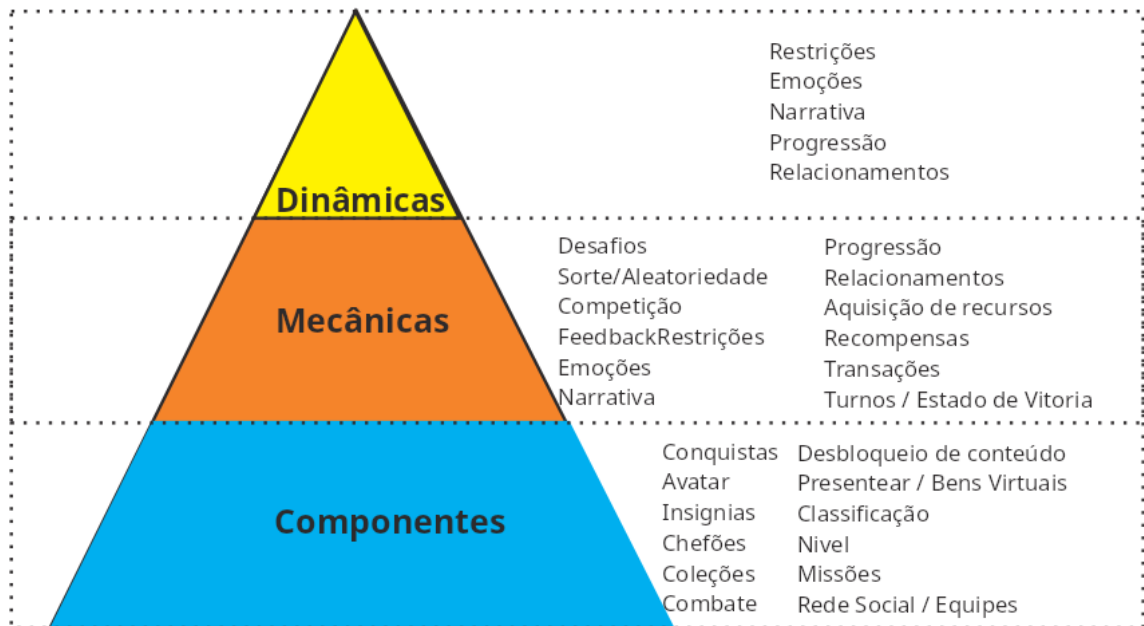


Figura 1: Pirâmide de Elementos de Jogos de Werbach e Hunter

A Tabela 1 apresenta uma análise estruturada de seus elementos fundamentais, conforme delineados por Werbach e Hunter [74]. A organização precisa desses elementos facilita a compreensão teórica e amplia a aplicabilidade prática de seus princípios em diversos contextos. Esses elementos são combinados e adaptados conforme os objetivos específicos de cada sistema gamificado, levando em consideração as características do público-alvo, o contexto e os resultados desejados.

A Gamificação se fundamenta em Teorias Psicológicas e Motivacionais robustas, como a Teoria da Autodeterminação [64] e a Teoria do *Flow* [17] (Curiosidade Apêndice D). Essas teorias enfatizam a importância da Motivação Intrínseca, da Autonomia, da Competência e do envolvimento profundo para o engajamento e o bem-estar. Conforme Kapp [39], esses elementos são essenciais para o sucesso da Gamificação, pois potencializam a experiência de aprendizado e a eficácia das interações motivacionais.

No Contexto Educacional, a abordagem tem sido empregada para aumentar a Motivação, o Engajamento e a Participação dos alunos, promovendo a Aprendizagem Ativa e o desenvolvimento de Habilidades Pessoais, tais como Resolução de Problemas, Pensa-

DIMENSÃO	ELEMENTO DE JOGO	DESCRIÇÃO
Dinâmicas	Emoções	Relacionadas aos sentimentos que o jogo procura evocar nos participantes, como curiosidade, felicidade, frustração e diversão.
	Narrativa	Fornece coerência e propósito ao sistema de jogo, criando uma sensação de missão e objetivo.
	Progressão	Dá aos jogadores a sensação de avançar dentro do jogo, evitando a estagnação.
	Relacionamento	Estimula interações sociais, colocando o usuário próximo a amigos e familiares durante o jogo.
	Restrições	Limita as ações possíveis, criando desafios que os jogadores precisam superar para evitar monotonia.
Mecânicas	Aquisição de recursos	Permite ao jogador coletar itens que ajudam a atingir os objetivos.
	Chance	Introduz aleatoriedade nas ações do jogador, criando surpresa e incerteza.
	Competição	Proporciona ao jogador um sentimento de vitória ou derrota através da disputa com outros.
	Cooperação	Incentiva o jogador a experimentar vitórias ou derrotas em conjunto com outros.
	Desafios	Objetivos que o jogador precisa superar.
	Feedback	Oferece aos jogadores informações sobre seu progresso no jogo.
	Recompensas	Benefícios que o jogador ganha a partir de conquistas dentro do jogo.
	Vitória	Estado que define o sucesso no jogo, representando o ganhar.
Componentes	Avatar	Representação visual do personagem do jogador.
	Bens virtuais	Itens dentro do jogo que os jogadores podem coletar e usar virtualmente, possuindo valor real e virtual.
	Badges	Representações visuais de conquistas dentro do jogo.
	Boss	Desafio geralmente difícil no final de um nível que deve ser vencido para avançar.
	Coleções	Conjunto de itens acumulados dentro do jogo, frequentemente incluindo emblemas e medalhas.
	Conquistas	Recompensas recebidas por realizar um conjunto de atividades específicas.
	Conteúdos desbloqueáveis	Itens inicialmente indisponíveis que se tornam acessíveis após o jogador realizar tarefas específicas.
	Gráfico social	Capacidade de ver amigos que também estão no jogo e interagir com eles.
	Missão	Composta por um conjunto de conquistas que o jogador deve completar.
	Níveis	Representa a evolução do jogador, aumentando conforme sua habilidade melhora.
	Pontos	Unidades acumuladas a partir de ações bem-sucedidas, contribuindo para a progressão de níveis.
	Presentes	Itens que podem ser distribuídos de um jogador para outro ou pelo sistema.
	Ranking	Lista de jogadores ordenada por pontuação e conquistas.
	Times	Grupos formados para atingir objetivos comuns no jogo.

Tabela 1: Quadro de Werbach e Hunter[74]

mento Crítico e Colaboração [26]. Estudos têm corroborado sua eficácia, demonstrando melhorias no desempenho acadêmico, na retenção de conhecimento e na satisfação dos alunos [22] (Apêndice E).

Contudo, é importante reconhecer que a abordagem não é a solução para todos os desafios educacionais. Sua implementação eficaz exige um planejamento cuidadoso, considerando as características do público-alvo, os objetivos de aprendizagem e o contexto específico [39]. É fundamental que a Gamificação seja integrada a outras estratégias pedagógicas e não seja vista como substituta. Como Fardo [26] destaca, a abordagem deve complementar, e não substituir, as Metodologias Tradicionais de Ensino, garantindo que o enriquecimento proporcionado por elementos lúdicos não comprometa a profundidade do aprendizado.

2.1.1 Publicações Científicas sobre Gamificação

À medida que iniciou-se a investigação sobre a Gamificação, uma pergunta inevitável surgiu: Trata-se de uma tendência passageira ou de uma abordagem com aplicabilidade e relevância duradouras? Para responder a esta questão, decidimos explorar as tendências de publicações sobre o tema, utilizando dados extraídos da renomada plataforma Elsevier Direct-Science¹ (Apêndice F).

Com a análise foi possível observar não apenas a evolução do volume de pesquisas ao longo dos anos, mas também como a Gamificação tem se adaptado e sido aplicada em diferentes campos do conhecimento. Particularmente, investigamos sua relevância dentro do campo da ciência da computação, confrontando a noção de que a abordagem poderia ser mais adequada para áreas com forte componente psicológico e humano. A Figura 2 e a Figura 3 subsequentes ilustram nossos achados e destacam a robustez da ciência da computação no uso da abordagem, sugerindo que, apesar das variações anuais, a tendência é de uma integração cada vez mais profunda, tanto em contextos tecnológicos quanto em situações que demandam engajamento e inovação comportamental.

Ao iniciar o estudo, surgiu uma questão fundamental: a Gamificação é uma moda que já passou? Para responder a essa indagação, sobre as tendências de publicação sobre o tema na plataforma Elsevier Direct-Science, uma das fontes mais renomadas de artigos e revisões acadêmicas. Com acesso institucional e credencial como assinantes, foi possível realizar um levantamento abrangente dos artigos publicados desde 2011 até 2024, conforme a Figura 2.

¹<https://www.sciencedirect.com>

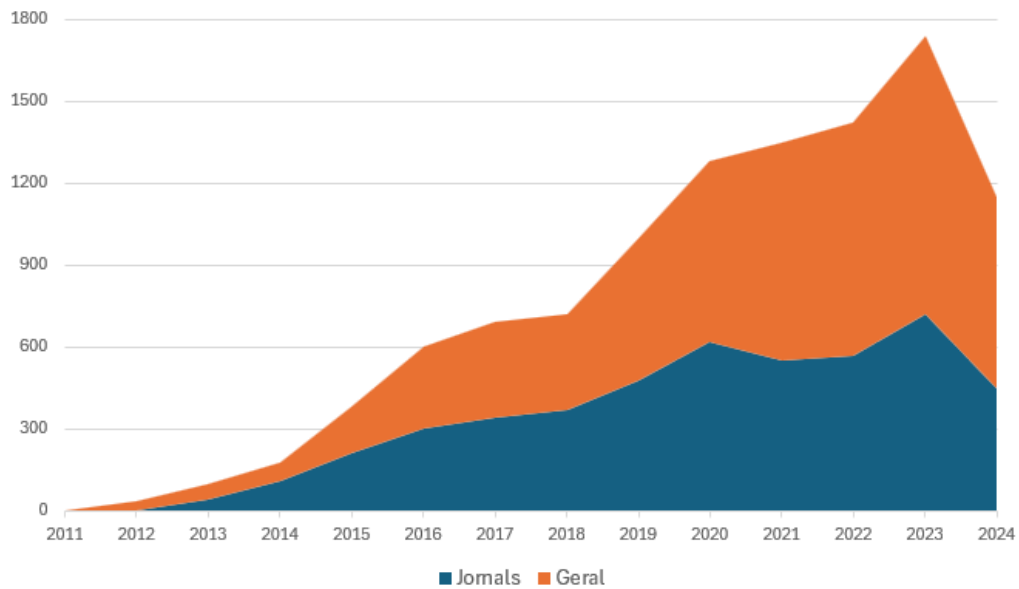


Figura 2: *Evolução das Publicações com o Tema de Gamificação*

Os resultados deste levantamento mostram um aumento constante no número de publicações ao longo dos anos, evidenciando não apenas a sua relevância, mas também a capacidade de evoluir e adaptar-se a novos contextos e desafios. Observamos, ainda, na Figura 2, que as publicações em periódicos seguiram uma tendência crescente, com uma inclinação mais estável, porém ainda ascendente, a partir de 2020, um ano marcado pelo aumento das publicações na área da saúde devido à pandemia de COVID-19. Este crescimento constante e sustentável sugere que, ao contrário de ser uma moda passageira, a Gamificação tem se estabelecido como uma área de interesse duradouro e de significativa importância prática e teórica.

Uma outra questão que emergiu na pesquisa relaciona-se à adequação do estudo da Gamificação dentro do campo da Ciência da Computação, dado seu forte componente Psicológico e Humano. Ela, frequentemente entrelaçada com teorias Motivacionais e Comportamentais, poderia, à primeira vista, parecer mais alinhada com a Psicologia ou até mesmo com áreas como o Marketing ou ainda a Pedagogia.

A Figura 3 ilustra a distribuição de publicações sobre Gamificação nas diversas áreas acadêmicas entre os anos de 2011 e 2024. Este gráfico fornece uma visão comparativa do volume de pesquisas em setores como Ciência da Computação, Medicina, Negócios, entre outros, permitindo identificar tendências e mudanças significativas no interesse de pesquisa ao longo dos anos. Nota-se uma particularidade nos dados de 2023-2024, que abrangem apenas até o mês de abril de 2024, representam cerca de um terço da produção total esperada para o ano. A análise a seguir busca explorar essas tendências, com um foco especial na notável prevalência da Ciência da Computação as abordagens de Gamificação, uma observação que destaca a robustez desta abordagem dentro do contexto mais amplo

das pesquisas sobre Gamificação.

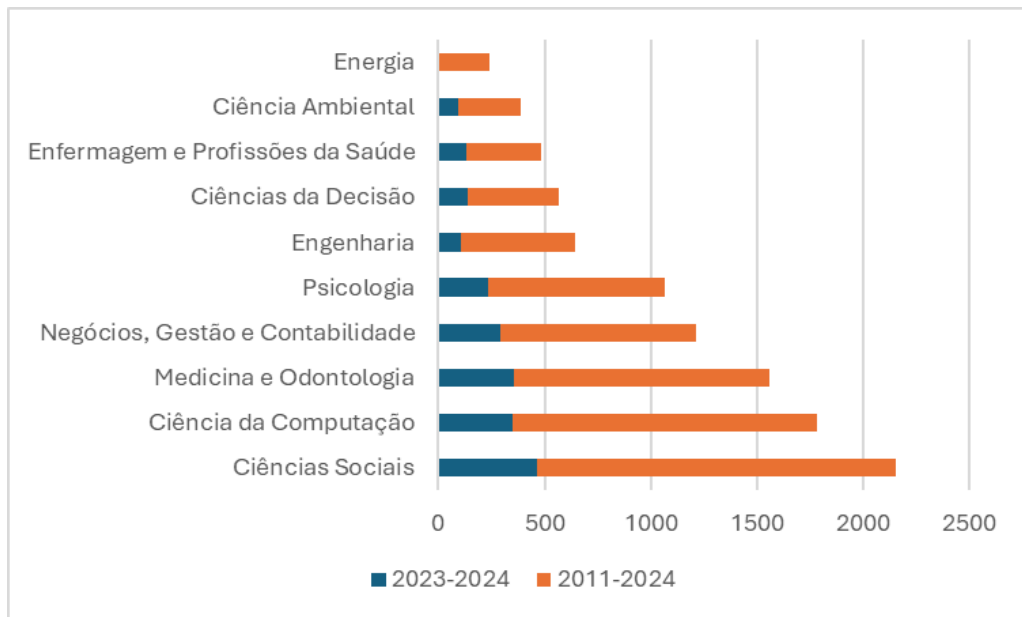


Figura 3: Pesquisa sobre as Áreas de Publicação do tema Gamificação

Análise revela que embora a Ciência da Computação seja uma disciplina tecnicamente orientada, ela se destaca significativamente nas abordagens de Gamificação, ocupando o segundo lugar em número de publicações. Este volume de pesquisas evidencia uma integração profunda e em expansão da abordagem em aspectos tecnológicos e no Desenvolvimento de Software. A implementação de elementos lúdicos em sistemas computacionais, a necessidade de aprimorar técnicas de motivação e ensino nas diversas áreas de software, bem como a urgência de melhorar os processos e a gestão de pessoal nas áreas tecnológicas, consolidam decisivamente a abordagem como um elemento central dentro do espectro da Ciência da Computação.

Curiosamente, a Ciência da Computação só foi superada em número de publicações durante o ano de 2020, um período marcado por um aumento exponencial de estudos na área da saúde devido à pandemia de COVID-19. Este pico é um indicativo de como eventos globais podem temporariamente deslocar o foco de pesquisa para áreas imediatamente impactadas, como a saúde, em resposta a crises sanitárias. Entretanto, a prevalência contínua da Ciência da Computação como um vice-líder em pesquisas sobre Gamificação ressalta não só sua relevância mas também a versatilidade com que a abordagem pode ser aplicada em contextos tecnológicos, reafirmando seu valor duradouro além das circunstâncias temporárias.

2.1.2 Benefícios e Desafios da Gamificação na Educação

A expansão da Gamificação no contexto educacional destaca-se pelo seu potencial de transformação, melhorando a motivação, o engajamento e a eficiência dos processos de aprendizagem dos estudantes. Iremos explorar em profundidade os benefícios e os desafios associados à sua implementação, particularmente no ambiente educacional técnico. Vamos analisar os elementos chave que compõem a Gamificação e como estes podem ser estrategicamente empregados para aprimorar a experiência educacional.

Além disso, vamos introduzir Estudos de Caso que serão discutidos em detalhes em um Capítulo posterior. Estes Estudos de Caso foram desenvolvidos como resposta a necessidades específicas no ensino de Programação e na Prática de Engenharia de Software na fábrica de software do INF/UFG. Estes exemplos ilustrarão como a teoria da Gamificação é aplicada na prática e servirão para fundamentar a discussão sobre sua eficácia e os desafios encontrados em contextos educacionais reais.

Benefícios da Gamificação na Educação

1. Aumento da Motivação e Engajamento:

- **Motivação:** A Gamificação capitaliza o interesse natural dos alunos por jogos, transformando tarefas educacionais em desafios lúdicos que despertam entusiasmo e comprometimento. Elementos como pontos, medalhas e placares estimulam o desejo intrínseco de alcançar e superar metas [34].
- **Engajamento:** Ao tornar o aprendizado mais interativo e menos monótono, a Gamificação mantém os alunos envolvidos por períodos mais longos. Isso é particularmente eficaz em ambientes que tradicionalmente sofrem com altas taxas de desinteresse e evasão [15].

2. Melhoria da Aprendizagem:

- **Feedback Imediato:** Elementos de Gamificação proporcionam respostas rápidas aos esforços dos alunos, permitindo-lhes ajustar suas estratégias e entender melhor os conceitos em tempo real [69].
- **Desafios Adequados:** A capacidade de ajustar dificuldades conforme o progresso dos alunos ajuda a manter o equilíbrio ideal entre desafio e habilidade, crucial para manter o *Flow* e evitar frustrações ou tédio [17].

3. Desenvolvimento de Habilidades Sociais e Emocionais:

- **Colaboração e Competição:** A Gamificação fomenta um ambiente onde a colaboração entre pares é incentivada através de jogos em equipe, enquanto competições saudáveis podem motivar os alunos a se esforçarem mais [62].
- **Expressão Emocional:** Jogos projetados para educação permitem que os

alunos expressem emoções em um contexto seguro e estruturado, ajudando no desenvolvimento de inteligência emocional [29].

4. **Personalização da Aprendizagem:**

- **Adaptação ao Aluno:** Tecnologias de Gamificação podem ser usadas para criar percursos de aprendizagem que se adaptam às necessidades e ao ritmo de aprendizado de cada aluno, proporcionando uma experiência mais individualizada e eficaz [12].

5. **Aumento da Autonomia e Senso de Realização:**

- **Autonomia do Aluno:** Ao oferecer escolhas dentro do jogo educativo, os alunos podem controlar aspectos de seu aprendizado, o que reforça a sua autonomia e incentiva a tomada de decisão responsável [64].
- **Senso de Realização:** A conquista de objetivos dentro do jogo pode ser traduzida em um aumento da autoestima e da autoeficácia, elementos importantes para o desenvolvimento pessoal e acadêmico dos alunos [7].

Desafios da Gamificação na Educação

1. **Planejamento e Design Adequados:**

- Uma Gamificação eficaz exige um planejamento meticuloso e um design estruturado, focando claramente nos objetivos educacionais, características dos alunos e contexto de aprendizagem. Este desafio é crucial para garantir que os elementos gamificados se integrem de maneira produtiva no currículo [20].

2. **Equilíbrio entre Diversão e Aprendizagem:**

- É fundamental equilibrar os elementos lúdicos com os objetivos educacionais para evitar que a Gamificação se torne mais uma distração do que um auxílio pedagógico, preservando a qualidade e a profundidade da aprendizagem [47].

3. **Motivação Externa versus Interna:**

- Embora a Gamificação possa efetivamente aumentar a motivação externa através de recompensas e incentivos, é essencial cultivar também a Motivação Intrínseca, que sustenta o interesse e o engajamento a longo prazo [56].

4. **Inclusão e Acessibilidade:**

- Os projetos de Gamificação devem ser inclusivos e acessíveis a todos os alunos, adaptando-se a diferentes habilidades, necessidades e contextos culturais, para evitar a exclusão e garantir a equidade na experiência educacional [39].

5. **Avaliação e Mensuração dos Resultados:**

- Medir o impacto real da Gamificação na aprendizagem é um desafio complexo que requer o desenvolvimento de métricas específicas e a implementação de

estudos controlados para avaliar sua eficácia [22].

Superando Desafios da Gamificação na Educação Apesar de seus desafios, apresenta uma série de vantagens que, se bem aplicadas, podem ajudar a superar as barreiras à sua implementação efetiva. Este tópico explora como os benefícios da abordagem podem ser estrategicamente utilizados para responder aos desafios mais significativos identificados na educação.

1. Utilizando o Engajamento para Equilibrar Diversão e Aprendizagem

- **Desafio:** Encontrar um equilíbrio entre diversão e aprendizagem.
- **Vantagem:** O aumento da motivação e do engajamento.
- **Estratégia:** Desenvolver atividades gamificadas que integrem elementos lúdicos com objetivos educacionais claros. Utilizar a motivação e o engajamento gerados pelos elementos de jogo para reforçar conceitos educacionais, garantindo que as atividades sejam divertidas, mas também estruturadas de forma a promover a aprendizagem.

2. Promovendo a Motivação Intrínseca para Mitigar a Dependência de Recompensas Externas

- **Desafio:** Dependência de Motivação Extrínseca.
- **Vantagem:** Capacidade de desenvolver habilidades sociais e emocionais.
- **Estratégia:** Incorporar elementos de Gamificação que fomentem a colaboração e o Desenvolvimento Pessoal, como metas de grupo e narrativas envolventes que ressoem com os valores e interesses dos alunos, incentivando a Motivação Intrínseca.

3. Aproveitando a Personalização para Melhorar a Inclusão e Acessibilidade

- **Desafio:** Garantir inclusão e acessibilidade.
- **Vantagem:** Personalização da aprendizagem.
- **Estratégia:** Utilizar a tecnologia de Gamificação para adaptar as experiências educacionais às necessidades individuais dos alunos, considerando diferentes habilidades e preferências. Isso inclui ajustar os níveis de dificuldade e fornecer diferentes caminhos de aprendizagem que acomodem diversos estilos e ritmos de aprendizado.

4. Medindo o Impacto através de Melhorias na Aprendizagem

- **Desafio:** Avaliação e mensuração dos resultados.
- **Vantagem:** Melhoria da aprendizagem.
- **Estratégia:** Definir métricas claras baseadas nos objetivos de aprendizagem que a abordagem pretende atingir, como aumento na retenção de informações ou melhoria nas habilidades de resolução de problemas. Implementar

pré-testes e pós-testes para medir diretamente o impacto das intervenções gamificadas.

5. Integrando a Gamificação no Currículo de Engenharia de Software e de Introdução a Programação

- **Desafio:** Aplicar a abordagem sem comprometer os conteúdos técnicos.
- **Vantagem:** Desenvolvimento de habilidades práticas e teóricas.
- **Estratégia:** Projetar atividades gamificadas que simulem situações reais de engenharia de software e de programação, permitindo que os alunos apliquem os conceitos teóricos em contextos práticos, fortalecendo tanto a aquisição de conhecimento quanto o desenvolvimento de habilidades.

2.2 Teorias e *Frameworks* Relacionados

Nesta seção, exploraremos as principais teorias e *frameworks* que embasam a Gamificação e sua aplicação na educação. Essas teorias e *frameworks* fornecem uma compreensão mais profunda dos mecanismos psicológicos e comportamentais que tornam a abordagem eficaz, além de oferecer diretrizes para o planejamento e a implementação de estratégias gamificadas.

2.2.1 Teoria da Autodeterminação (SDT)

A Teoria da Autodeterminação, desenvolvida por Edward L. Deci e Richard M. Ryan em 2000 [64], é um dos pilares fundamentais no estudo da motivação humana. Esta teoria é particularmente influente no campo da psicologia motivacional e tem encontrado aplicações extensivas em áreas tão diversas quanto a educação, o trabalho e a Gamificação. Segundo a SDT, a **motivação ótima e o bem-estar** são alcançados quando três necessidades psicológicas básicas são satisfeitas: autonomia, competência e relacionamento.

- **Autonomia:** A necessidade de autonomia refere-se ao desejo de ser um agente livre em suas próprias ações, com um senso de vontade e escolha nas atividades diárias. No contexto da Gamificação, isso pode ser realizado por meio da implementação de sistemas que permitam aos usuários escolher suas próprias metas e métodos, promovendo um senso de volição e liberdade pessoal.
- **Competência:** Esta necessidade envolve o desejo de interagir eficazmente com o ambiente, de se sentir capaz e realizar tarefas com sucesso. A Gamificação pode estimular a competência ao propor desafios que são nem demasiado simples nem excessivamente difíceis, ajustados às habilidades do usuário, e fornecer feedback positivo que reforça a sensação de eficácia e progresso.

- **Relacionamento:** A necessidade de relacionamento destaca a importância de se sentir conectado aos outros, de cuidar e ser cuidado, e de possuir um senso de pertencimento a um grupo ou comunidade. Elementos gamificados como tabelas de liderança, desafios de grupo e atividades colaborativas podem facilitar esse sentimento ao promover interações sociais significativas entre os participantes.

A Figura 4 ilustra de forma clara os três componentes centrais da Teoria da Autodeterminação: Autonomia, Competência e Relacionamento. Cada segmento enfatiza como cada necessidade contribui fundamentalmente para a Motivação Intrínseca e o bem-estar individual.

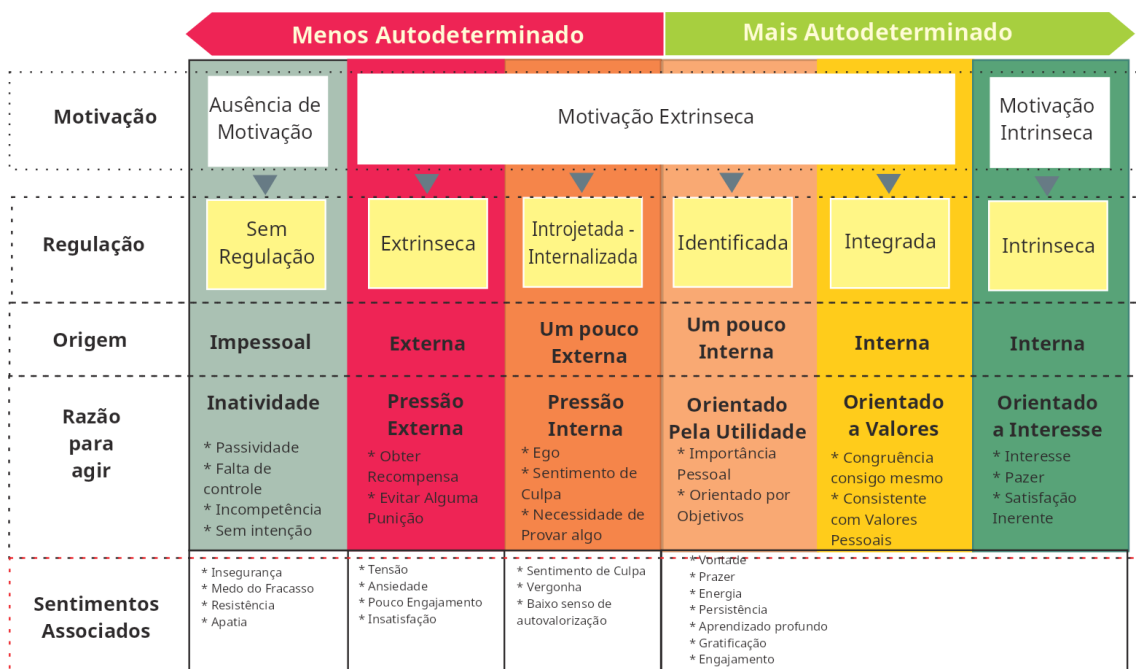


Figura 4: Modelo de Motivação da Teoria da Autodeterminação.

Implementação da SDT na Gamificação

A integração efetiva da Teoria da Autodeterminação no design de experiências gamificadas exige um entendimento cuidadoso de como as necessidades de autonomia, competência e relacionamento podem ser adequadamente endereçadas. Sailer et al. [66] destacam que os elementos de Gamificação devem ser cuidadosamente projetados para alinhar-se com estas necessidades intrínsecas, a fim de promover uma motivação duradoura e significativa. Por exemplo, a escolha de narrativas envolventes pode aumentar a autonomia, enquanto sistemas de pontos e recompensas eficazes podem ser utilizados para reforçar a competência. Além disso, a incorporação de recursos sociais e colaborativos na Gamificação atende à necessidade de relacionamento, fortalecendo a comunidade e a interação entre os usuários.

A complexidade das Motivações Humanas é capturada na Figura 4 e descreve o espectro da Motivação, desde formas menos autodeterminadas até a Motivação Intrínseca. Cada fase do espectro é explicada em detalhe, mostrando como evoluímos de motivações externas para formas mais internalizadas e autodeterminadas de Motivação.

A Figura 4 apresenta esse Fluxograma de Motivação que é uma ferramenta essencial para entender a transição das **Motivações Extrínsecas** para as **Motivações Intrínsecas**, conforme descrito na Teoria da Autodeterminação:

- **Menos Autodeterminada:** À esquerda, o espectro começa com motivação externa, onde as ações são impulsionadas por recompensas ou punições externas. Este estágio é caracterizado por uma regulamentação externa, onde as ações são motivadas por fatores alheios ao indivíduo.
- **Regulação Introjetada:** Representa um estágio ligeiramente mais internalizado, onde a motivação ainda é extrínseca, mas começa a ser influenciada por pressões internas, como a culpa ou o ego.
- **Identificada e Integrada:** São formas mais autênticas de Motivação Extrínseca, onde os indivíduos reconhecem a utilidade de uma atividade e começam a aceitá-la como importante, alinhando-a mais estreitamente com seus valores pessoais.
- **Intrínseca:** No extremo direito, encontramos a Motivação Intrínseca, a forma mais autodeterminada de motivação, onde as atividades são realizadas pelo puro prazer e interesse na tarefa em si, sem influências externas.
- **Sentimentos Associados:** Cada tipo de motivação está associado a diferentes sentimentos, de insegurança e tensão em estágios menos autodeterminados, a prazer e vontade nos estágios de Motivação Intrínseca.

Implicações Práticas e Teóricas da SDT

Ao satisfazer estas necessidades psicológicas básicas, a Gamificação não apenas aumenta a Motivação Intrínseca, mas também pode melhorar o engajamento e o desempenho em contextos educacionais e profissionais. A implementação prática da SDT em sistemas gamificados oferece um caminho valioso para o desenvolvimento de soluções educativas e de treinamento que são tanto eficazes quanto emocionalmente gratificantes. Este alinhamento não só potencializa os resultados, mas também apoia o desenvolvimento pessoal e o bem-estar geral dos indivíduos envolvidos.

2.2.2 Teoria do Flow

Formulada inicialmente por Mihaly Csikszentmihalyi em 1990, explora um estado de profundo envolvimento e concentração em uma atividade, caracterizado pela experiência

de prazer e realização pessoal[17]. O Flow se manifesta quando existe um equilíbrio ideal entre os desafios da atividade e as habilidades do indivíduo, e é reforçado por objetivos claros e feedback imediato sobre o desempenho.

No contexto educacional, a Gamificação é uma ferramenta potente para fomentar este estado de Flow. Estratégias de Design de Experiências Gamificado podem proporcionar desafios que correspondam ao nível de habilidade dos alunos, além de oferecer feedback constante e criar um ambiente imersivo que mantém os alunos envolvidos [35].

Para aprofundar a compreensão e demonstrar a aplicação prática dos conceitos desenvolvidos por Csikszentmihalyi, utilizaremos parte do relato do estudo de caso de Gil [30]. Esta abordagem didática foi escolhida especificamente para expor os conceitos de maneira focada e acessível, permitindo uma exploração detalhada do *Flow* pode ser efetivamente implementada no contexto educacional. Através desta narrativa, seremos capazes de vincular teoria e prática, destacando a relevância das condições prévias e das experiências de *Flow* na melhoria do engajamento e do desempenho dos alunos. Este método não apenas facilita a digestão dos conceitos teóricos complexos, mas também proporciona um exemplo concreto de sua aplicação, reforçando a importância dessas ideias no desenvolvimento de estratégias educacionais inovadoras.

Teoria do *Flow* e sua Aplicação no Contexto Educacional: O Estudo de Sara Catalán Gil

A teoria do *Flow*, introduzida por Csikszentmihalyi [17], fornece uma base para explicar a motivação em jogos e aprendizagem [61]. O *Flow* é definido por nove dimensões, divididas em dois grupos: pré-condições (desafio compatível com habilidades, metas claras e feedback imediato) e dimensões da experiência de *Flow* (concentração intensa, atividade espontânea, perda de autoconsciência, sensação de controle, distorção temporal e experiência autotélica) [17].

Apesar de diversos estudos utilizarem essas dimensões para medir o *Flow* [27][34][38][37], não há consenso sobre a operacionalização única desse construto multifacetado [59]. Bakker [6] propôs que as descrições de *Flow* têm três elementos em comum: absorção, prazer e Motivação Intrínseca, correspondendo aos componentes centrais do estado de *Flow* [17].

O estudo de Gil [30], apresentado em sua tese de doutorado na Universidade de Zaragoza em 2018, explora a aplicação do *Flow* no contexto educacional. A pesquisa investiga as pré-condições de *Flow*, como desafio, habilidades, feedback e clareza de metas, considerando-as antecedentes cruciais para o estado de *Flow*. Além disso, Catalán

Gil utiliza os três componentes fundamentais propostos por Bakker [6] - absorção, prazer e Motivação Intrínseca - para analisar a experiência de *Flow* dos estudantes ao alcançarem seus objetivos de aprendizagem.

Segundo Gil [30], para mensurar o *Flow* no processo de aprendizagem, é essencial considerar a presença desses três elementos, que confirmam o engajamento intrínseco dos alunos. A absorção caracteriza-se pela total imersão e concentração na atividade educacional, levando os estudantes a perderem a noção do tempo e a se desconectarem de distrações externas. O prazer, por sua vez, está associado à percepção positiva dos alunos em relação à qualidade da atividade desenvolvida. Já a Motivação Intrínseca refere-se ao desejo genuíno dos estudantes de se envolver na atividade, buscando a satisfação e o prazer inerentes à tarefa em si.

Ao abordar esses três componentes, o estudo de Gil contribui para a compreensão de como a teoria do *Flow* pode ser aplicada no âmbito educacional, evidenciando a influência das pré-condições e dos elementos centrais do *Flow* no engajamento e no aprendizado dos estudantes ao atingirem seus objetivos acadêmicos. O desenho do *Framework* proposto é apresentado na Figura 5.

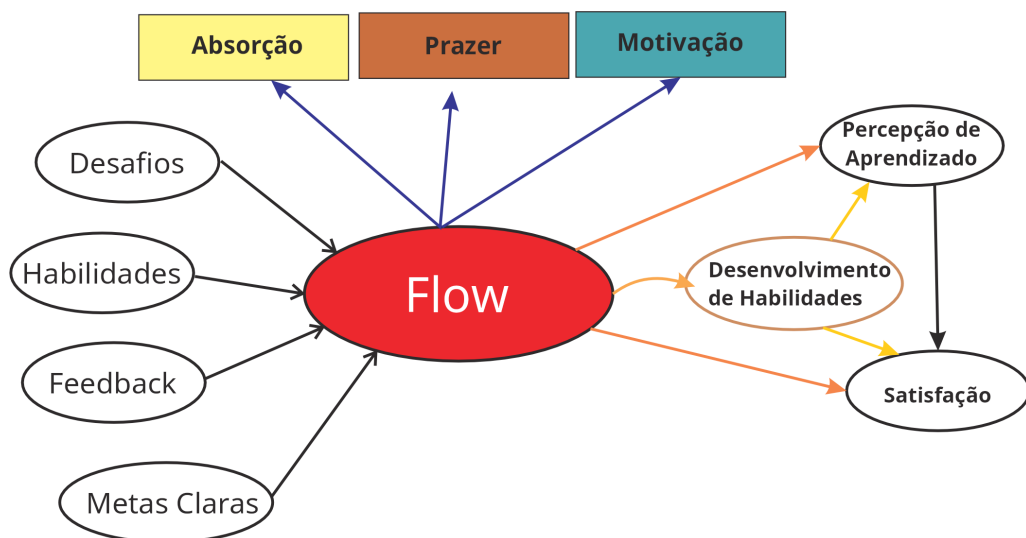


Figura 5: Modelo Proposto

O *Framework* ilustra a relação entre as pré-condições de *Flow* (desafio, habilidades, feedback e clareza de metas) e os três componentes fundamentais da experiência de *Flow* (absorção, prazer e Motivação Intrínseca). Esse modelo conceitual destaca como esses elementos interagem para influenciar o engajamento e o aprendizado dos estudantes no contexto educacional, contribuindo para o alcance dos objetivos acadêmicos.

Conclusão das Ideias de Mihaly Csikszentmihalyi

A exploração do estudo de caso de Sara Catalán Gil nos proporcionou uma visão profunda sobre como a Teoria do *Flow* pode ser efetivamente aplicada na prática educacional. Esta teoria, desenvolvida por Mihaly Csikszentmihalyi, revela que o estado de *Flow* é alcançado quando há uma harmonia perfeita entre os desafios propostos e as habilidades do indivíduo, complementada por metas claras e feedback imediato. A aplicação deste conceito no ensino demonstrou melhorias significativas na motivação, concentração e, finalmente, nos resultados de aprendizagem dos alunos.

Para ilustrar visualmente a Teoria do *Flow* de Csikszentmihalyi e como ela se aplica no contexto educacional, vamos considerar dois gráficos fundamentais. O primeiro gráfico (Figura 6) detalha a relação tradicional entre habilidades e desafios, enquanto o segundo expande essa relação, mostrando os estados emocionais que emergem de diferentes combinações desses elementos.

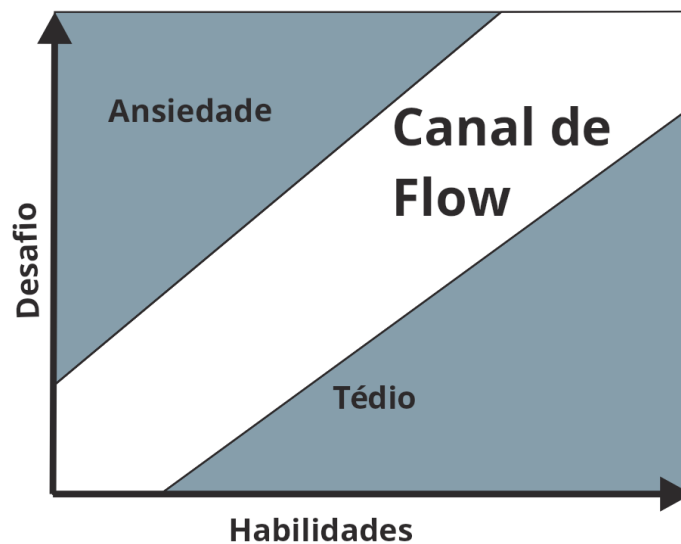


Figura 6: *Expansão da Teoria do Flow*

Este gráfico demonstra como o equilíbrio entre habilidades e desafios pode conduzir a diferentes estados emocionais, desde a apatia até o *Flow*, destacando a importância de alinhar adequadamente estes dois componentes para maximizar o engajamento e a aprendizagem.

No gráfico, o “Canal de *Flow*” é destacado, indicando a zona onde os desafios são perfeitamente equilibrados com as habilidades, levando ao estado de *Flow*, caracterizado por alta concentração e satisfação. Este é o estado ideal em contextos educacionais, onde os alunos encontram tanto o desafio quanto a capacidade para enfrentá-lo, resultando em aprendizado máximo e satisfação pessoal.

O segundo gráfico (Figura 7) expande os conceitos do primeiro, introduzindo uma visão mais detalhada dos estados emocionais associados a diferentes níveis de habilidades

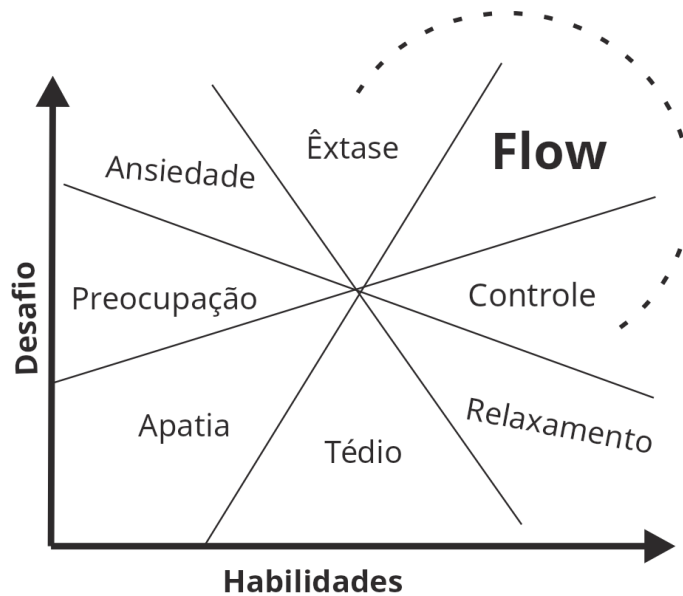


Figura 7: *Psicologia Positiva Flow*

e desafios, como ansiedade, êxtase, controle e relaxamento.

Este gráfico ajuda a visualizar como o *Flow* não é apenas o pico de engajamento, mas parte de um espectro mais amplo de experiências que os educadores devem considerar ao projetar atividades educativas. A compreensão dessas nuances é vital para criar experiências de aprendizagem que não apenas evitam extremos de ansiedade e tédio, mas também cultivam um engajamento contínuo e profundo.

Através destes gráficos, podemos ver como a aplicação prática da Teoria do *Flow* pode ser visualizada e entendida de maneira mais concreta. Eles servem como uma ferramenta valiosa para educadores na otimização de suas estratégias pedagógicas, garantindo que o ensino não só desafie os alunos, mas também esteja alinhado com suas habilidades para fomentar o crescimento e a realização.

Flow As consequências do estado de “*Flow*”, que encapsula a essência do *Flow* de Csikszentmihalyi [?]. Caracterizado por uma série de elementos interconectados que juntos criam uma experiência ótima de imersão e envolvimento. Vamos explorar cada segmento que representa um elemento crucial para alcançar esta experiência ótima de imersão e envolvimento:

1. **Concentração Intensa, Focada no Momento da Ação:** A experiência de *Flow* requer uma atenção plena e ininterrupta na tarefa em questão. Esta concentração elimina as distrações externas, permitindo uma imersão completa.
2. **A Atividade Vale Por Si Mesma, a Recompensa Está Intrínseca:** O indivíduo está envolvido na atividade não por recompensas externas, mas pelo prazer e

satisfação que a própria atividade proporciona. Este é um aspecto crucial do *Flow*, onde a Motivação Intrínseca predomina.

3. **Senso de Controle Sobre a Ação:** O *Flow* é frequentemente acompanhado por um sentimento de proficiência e controle sobre a atividade, mesmo que objetivamente possa haver desafios.
4. **Perda da Consciência do Eu:** Em estado de *Flow*, o autoconhecimento se dissolve temporariamente à medida que o indivíduo se funde com a atividade. Este aspecto pode reduzir a auto-crítica e aumentar a criatividade.
5. **O Tempo Passa de Modo que Não se Percebe Pelas Habilidades:** Durante o *Flow*, a percepção do tempo pode mudar; horas podem parecer minutos, refletindo o engajamento total.



Figura 8: Elementos da Teoria do Flow

Como visualizado na Figura 8, o estado de *Flow* é um complexo equilíbrio de desafios e habilidades que, quando alinhados, proporcionam uma experiência profundamente gratificante e produtiva. Em contextos educacionais, alcançar o *Flow* pode significar a diferença entre um aprendizado superficial e um profundamente enriquecedor. Este modelo não apenas ilustra o *Flow* de forma clara e acessível, mas também serve como um guia para educadores e estudantes que buscam otimizar o engajamento e a eficácia da aprendizagem. A aplicação consciente dos princípios do *Flow* pode transformar a educação, tornando-a uma jornada de descoberta pessoal e realização intelectual.

2.2.3 Teoria da Carga Cognitiva

A Figura 9 ilustra dois cenários (A e B) sobre a aplicação da Teoria da Carga Cognitiva. Na imagem A, os recursos cognitivos são suficientes para manejar as cargas intrínseca e extrínseca sem sobrecarga. Já na imagem B, os recursos cognitivos são insuficientes para lidar com as cargas intrínseca e extrínseca combinadas, levando à sobrecarga cognitiva. A imagem destaca como diferentes componentes da carga cognitiva interagem com os recursos cognitivos disponíveis. Esses componentes são divididos em três categorias principais:

1. **Carga Cognitiva Intrínseca:** É determinada pela complexidade intrínseca do material a ser aprendido, relacionada diretamente à interatividade entre os elementos de informação. Quanto mais complexo o conteúdo, maior a carga intrínseca.
2. **Carga Cognitiva Extrínseca:** Refere-se à maneira como a informação é apresentada ao aprendiz. Materiais de aprendizagem mal projetados podem aumentar desnecessariamente esta carga, tornando o processo de aprendizagem mais difícil.
3. **Carga Cognitiva Relevante:** Envolvida quando o aprendiz realiza esforços cognitivos que contribuem diretamente para a aprendizagem, como a integração de novos conhecimentos com os já existentes.

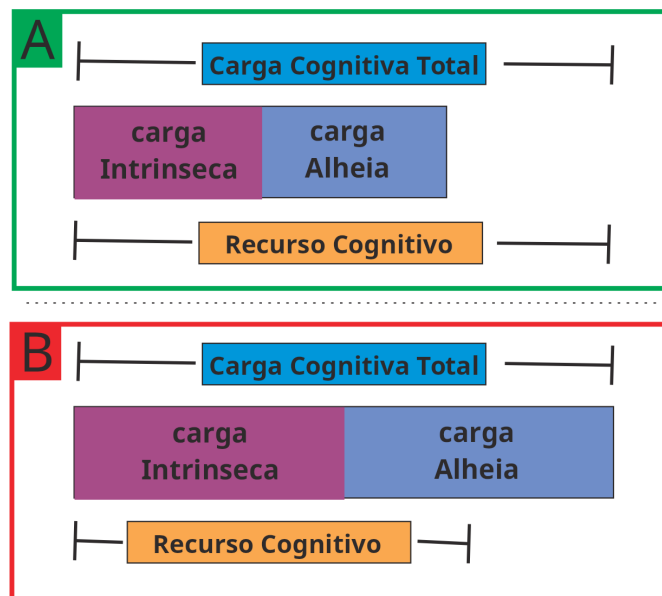


Figura 9: Aplicações da Teoria da Carga Cognitiva

A Teoria da Carga Cognitiva e os Ambientes de Aprendizagem

Segundo John Sweller [73], psicólogo educacional conhecido por suas pesquisas sobre a Teoria da Carga Cognitiva, os princípios de redução de carga cognitiva devem ser aplicados ao desenho de materiais educacionais para maximizar a aprendizagem. Isso

inclui simplificar o material inicial, evitar a sobrecarga com informações irrelevantes e focar na construção de conhecimento passo a passo.

Princípios de Mayer para a Redução da Sobrecarga Cognitiva

:

1. **Proximidade espacial e temporal:** Apresentar informações relacionadas juntas para facilitar a integração.
2. **Coerência:** Reduzir o uso de material irrelevante que pode distrair o aprendiz.
3. **Redundância:** Evitar apresentar a mesma informação em múltiplos formatos simultaneamente.

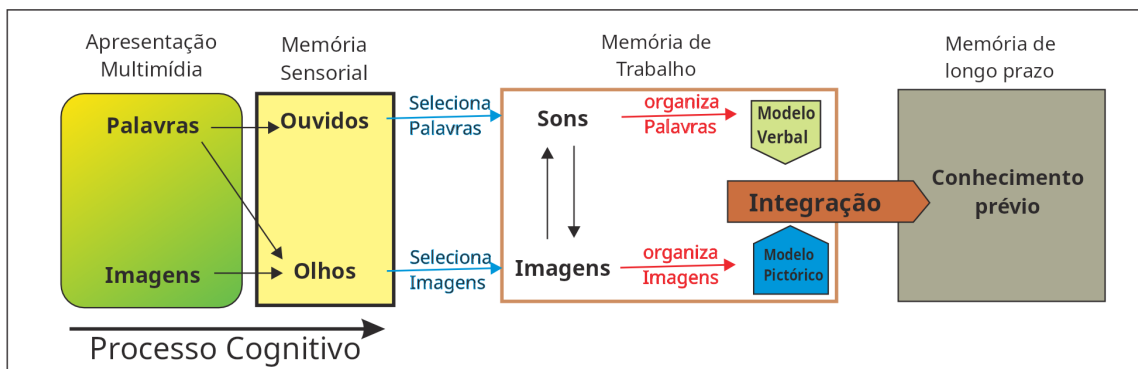


Figura 10: Princípios de Mayer

A Figura 10 exemplifica visualmente a teoria, destacando áreas como 'memória', 'interação', e 'processo cognitivo', que são fundamentais na Teoria da Carga Cognitiva. Ela também mostra como diferentes fatores, como feedback e 'complexidade de conteúdo', influenciam a carga cognitiva.

A imagem representa a interação entre a memória sensorial, a memória de trabalho e a memória de longo prazo, destacando o papel crucial que cada tipo de memória desempenha no processo de aprendizagem. Ao compreender esse *Flow*, educadores e designers instrucionais podem criar materiais que melhoram a retenção e a recuperação de informações, minimizando a sobrecarga cognitiva.

2.2.4 Framework MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics)

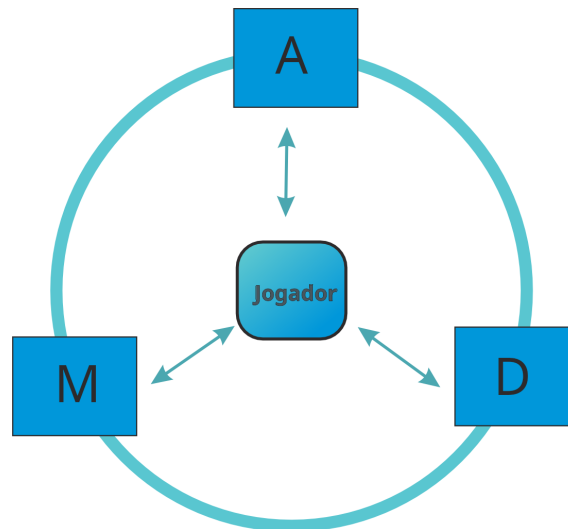


Figura 11: Framework MDA

O *Framework MDA*, desenvolvido por Hunicke, LeBlanc e Zubek [36], oferece uma metodologia estruturada para a análise e o design de jogos e sistemas gamificados. Esta abordagem é dividida em três componentes interconectados que formam a base da experiência do jogo e é centrada no jogador, conforme mostrado na Figura 11:

Mecânicas: Representam as regras e os elementos fundamentais do jogo, como pontos, níveis e desafios. Estes são os blocos de construção que definem o funcionamento do jogo. Conforme Hunicke et al., as mecânicas são essenciais para estruturar a experiência do jogador, proporcionando uma base sólida para a interação lúdica. As mecânicas estabelecem o “como” do jogo, fornecendo as ferramentas e regras que guiarão a interação do jogador com o sistema.

Dinâmicas: Envolvem os comportamentos emergentes que resultam da interação entre as mecânicas e os jogadores. Exemplos de dinâmicas incluem competição, cooperação e exploração. Hunicke et al. enfatiza que as dinâmicas são críticas para entender como os jogadores respondem às mecânicas e como essas respostas podem ser previstas e manipuladas para criar uma experiência mais envolvente. As dinâmicas formam o “quê” acontece quando as mecânicas são aplicadas, moldando o comportamento dos jogadores ao longo do jogo.

Estética: Refere-se às respostas emocionais evocadas nos jogadores, tais como diversão, frustração e realização. Hunicke et al. argumentam que a estética é crucial para a experiência do jogador, pois é através dela que se alcança a satisfação emocional e psicológica desejada. A estética representa o “porquê” do jogo, explicando a motivação e o impacto emocional que ele deve ter sobre os jogadores.[36]

Na Gamificação, o *Framework* MDA pode ser utilizado para assegurar que as mecânicas e dinâmicas escolhidas estejam alinhadas com os objetivos educacionais e as respostas emocionais desejadas nos alunos. Bohyun [11] destaca a importância do alinhamento entre mecânicas, dinâmicas e estética para criar experiências educacionais que realmente engajem e motivem os estudantes.

Características do *Framework* MDA

Vantagens

1. **Estrutura Clara e Compreensível:** O MDA oferece uma estrutura clara e compreensível para o design e a análise de jogos e sistemas gamificados. Esta clareza facilita a comunicação entre designers, desenvolvedores e stakeholders, promovendo um entendimento comum sobre os elementos do jogo.
2. **Flexibilidade:** O *framework* é flexível o suficiente para ser aplicado em diversos contextos, desde jogos de entretenimento até aplicações educacionais e corporativas. Isso permite sua adaptação para atender a diferentes objetivos e públicos.
3. **Foco na Experiência do Usuário:** Ao dividir a experiência do jogo em mecânicas, dinâmicas e estética, o MDA enfatiza a importância de criar experiências envolventes e satisfatórias para os usuários. Isso é especialmente valioso em contextos educacionais, onde o engajamento do aluno é crucial para o sucesso da aprendizagem, é considerado máximo quando o mesmo assume seu protagonismo.
4. **Base Teórica Sólida:** O *framework* é sustentado por uma base teórica robusta, vinculado às teorias cognitivas, o que o torna uma ferramenta confiável para a análise e o design de jogos e sistemas gamificados. Ele ajuda a identificar e entender os componentes essenciais que influenciam a experiência do jogador.

Desvantagens

1. **Complexidade na Implementação:** Embora o MDA forneça uma estrutura clara, sua implementação pode ser complexa e exigir um profundo entendimento de cada componente. Designers e desenvolvedores precisam ser bem treinados para aplicar efetivamente o framework.
2. **Dependência de Contexto:** O sucesso do *Framework* depende muito do contexto em que é aplicado. O que funciona bem em um ambiente pode não ser eficaz em outro, exigindo ajustes e adaptações constantes.
3. **Foco Limitado em Elementos Não-Interativos:** O MDA se concentra principalmente nos elementos interativos do jogo, podendo negligenciar aspectos importantes como a narrativa e o design visual, que também são cruciais para a experiência do usuário.

4. **Potencial de Abstração Excessiva:** A divisão em mecânicas, dinâmicas e estética pode levar a uma abstração excessiva, dificultando a percepção do jogo como um todo integrado. Isso pode resultar em uma experiência de usuário fragmentada se não for bem gerenciada.

Conclusão sobre o Framework

A análise do *Framework* MDA revelou tanto suas forças quanto suas fraquezas. Embora seja uma ferramenta valiosa para o design e a análise de jogos gamificados, suas limitações destacam a necessidade de *frameworks* mais adaptáveis e contextualmente relevantes.

2.2.5 Framework HEXAD

O *Framework* HEXAD, ou *Gamification User Types* HEXAD, foi desenvolvido por Andrzej Marczewski [50] para classificar os diferentes tipos de usuários em sistemas gamificados e orientar o design de experiências personalizadas. Este *framework* identifica seis tipos principais de usuários, cada um com suas próprias motivações e preferências:

- **Socializadores (*Socialisers*):** Motivados pela interação social e pela criação de conexões com outros usuários.
- **Espíritos Livres (*Free Spirits*):** Motivados pela autonomia, exploração e criatividade.
- **Empreendedores (*Achievers*):** Motivados pela maestria, progresso e superação de desafios.
- **Filantropos (*Philanthropists*):** Motivados por propósito e significado, buscando contribuir para algo maior.
- **Jogadores (*Players*):** Motivados por recompensas extrínsecas e benefícios pessoais.
- **Disruptores (*Disruptors*):** Motivados pela mudança e disrupção do sistema, seja de forma positiva ou negativa.

Marczewski também propõe um conjunto de elementos de design e mecânicas de jogo que podem ser utilizados para atender às necessidades e preferências de cada tipo de usuário:

- **Para os Socializadores:** elementos que promovem a interação social, como chats, fóruns e atividades colaborativas.
- **Para os Espíritos Livres:** elementos que oferecem escolhas, exploração e customização, como avatares, caminhos alternativos e criação de conteúdo.

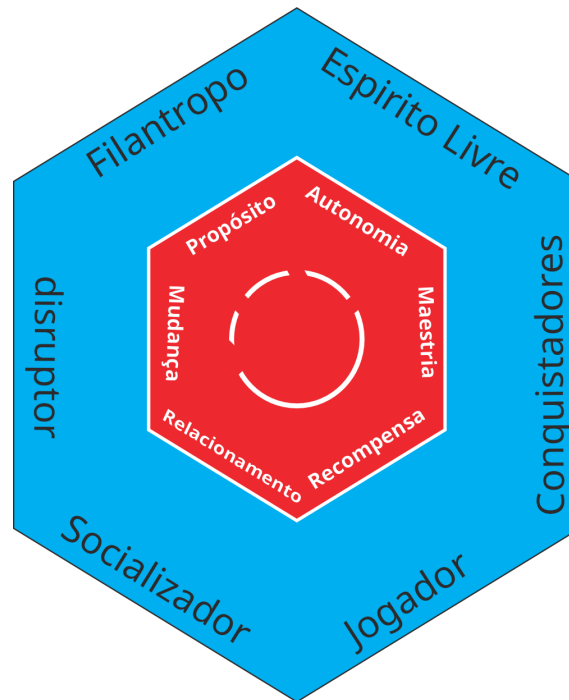


Figura 12: Framework HEXAD

- **Para os Empreendedores:** elementos que enfatizam o progresso, a maestria e a conquista, como níveis, desafios e tabelas de classificação.
- **Para os Filantropos:** elementos que destacam o propósito e o impacto positivo, como narrativas inspiradoras, contribuições para causas e reconhecimento de ações altruístas.
- **Para os Jogadores:** elementos que fornecem recompensas extrínsecas e benefícios pessoais, como pontos, distintivos e prêmios.
- **Para os Disruptores:** elementos que permitem a expressão criativa, a inovação e a influência no sistema, como ferramentas de criação, votação e feedback.

Além disso, o *Framework* pode auxiliar na identificação de potenciais pontos fracos e desequilíbrios no design gamificado, garantindo que todos os tipos de usuários sejam contemplados e engajados de forma adequada.

Características do Framework HEXAD

Vantagens

1. **Personalização:** O *framework* permite a personalização das experiências gamificadas, atendendo às necessidades e preferências individuais dos diferentes tipos de usuários. Isso pode aumentar significativamente o engajamento e a satisfação dos usuários.
2. **Identificação de Tipos de Usuários:** Ao classificar os usuários em diferentes

tipos, o *framework* facilita a identificação de motivações específicas, permitindo um design mais direcionado e eficaz.

3. **Flexibilidade:** O *framework* pode ser aplicado em uma variedade de contextos, desde ambientes educacionais até corporativos, tornando-o uma ferramenta versátil para o design gamificado.
4. **Facilidade de Implementação:** Comparado a outros *framework*, o HEXAD é relativamente fácil de implementar, fornecendo diretrizes claras sobre como abordar cada tipo de usuário.

Desvantagens

1. **Generalização:** Embora útil, a classificação em seis tipos de usuários pode ser considerada uma simplificação excessiva da diversidade humana. Nem todos os usuários se enquadram perfeitamente em uma dessas categorias, o que pode limitar a eficácia do *framework*.
2. **Foco Limitado em Dinâmicas Interativas:** O *framework* se concentra principalmente nas motivações dos usuários, podendo negligenciar a importância das dinâmicas interativas que surgem da interação entre os usuários e o sistema.
3. **Necessidade de Conhecimento Prévio:** Para aplicar eficazmente o *framework*, é necessário um bom entendimento das características e motivações dos diferentes tipos de usuários, o que pode exigir pesquisa e análise adicionais.
4. **Adaptabilidade ao Contexto:** Embora flexível, o *framework* pode precisar de adaptações significativas para se adequar a contextos específicos, o que pode aumentar a complexidade e o tempo de implementação.

Planejamento de Gamificação - RAMP

Em sua abordagem, Marczewski [49] apresenta um modelo abrangente para o planejamento da Gamificação, obedecendo ao ciclo de Experiência do Usuário. Este modelo oferece uma metodologia estruturada para o design de sistemas gamificados, considerando diversos aspectos importantes para garantir o sucesso e a eficácia da abordagem. Segundo a autor, o planejamento da abordagem é um processo bem definido que começa com a definição clara dos objetivos e uma compreensão profunda do público-alvo. O modelo de RAMP pode ser dividido em várias etapas chave:

1. **Definição dos Objetivos:** Identificação precisa dos objetivos da Gamificação, como aumentar a motivação, o engajamento ou desenvolver habilidades específicas.
2. **Compreensão do Público-Alvo:** Análise detalhada das características, motivações, interesses e comportamentos dos usuários, utilizando o modelo HEXAD de Tipos de Jogadores para personalizar a Gamificação.
3. **Escolha dos Elementos de Gamificação:** Com base nas informações sobre os

objetivos e o público-alvo, são selecionados os elementos mais adequados ao contexto. Isso pode incluir **pontos, badges, leaderboard, missões, desafios**, entre outros.

4. **Design das Mecânicas e Dinâmicas:** Nesta etapa, são desenvolvidas as mecânicas e dinâmicas do sistema gamificado. As mecânicas referem-se às regras e processos que guiam a interação do usuário, enquanto as dinâmicas dizem respeito às respostas emocionais e comportamentais que essas interações geram.
5. **Prototipagem e Testes:** Após o design inicial, cria-se um protótipo do sistema gamificado. Esse protótipo é testado com um grupo de usuários para identificar pontos fortes e áreas que necessitam de melhorias. O *feedback* dos usuários é essencial nesta fase para refinar o sistema.
6. **Implementação:** Com base nos testes e *feedbacks*, o Sistema Gamificado é implementado em larga escala. É importante assegurar que a implementação seja suave e que os usuários recebam suporte adequado durante a transição.
7. **Monitoramento e Iteração Contínua:** Após a implementação, o sistema deve ser monitorado continuamente para avaliar seu desempenho e impacto. Dados de uso, *feedback* dos usuários e métricas de sucesso são analisados para identificar oportunidades de melhoria. A Gamificação é um processo dinâmico que deve ser ajustado e iterado constantemente para se manter eficaz e relevante.

Marczewski afirma que a abordagem garante que a Gamificação seja eficaz, sustentável e adaptável às necessidades e motivações dos usuários. Enfatiza que a estratégia bem-sucedida é aquela que é cuidadosamente planejada e constantemente ajustada com base nas necessidades e *feedback* dos usuários, garantindo assim uma experiência positiva e produtiva.

Conclusão sobre o *Framework*

Ao aplicar o *Framework* HEXAD, é possível criar Experiências Gamificadas eficazes e personalizadas na educação, atendendo às diferentes motivações e preferências dos alunos. No entanto, é importante estar ciente das suas limitações e adaptar o *framework* conforme necessário para maximizar sua eficácia. Comparado ao MDA, o HEXAD oferece uma abordagem mais Centrada no Usuário, facilitando a criação de Experiências Personalizadas. No entanto, o foco limitado nas dinâmicas interativas e a necessidade de adaptação constante ao contexto destacam a necessidade de um *framework* mais integrado e flexível, como o proposto neste trabalho, que combina os pontos fortes de outros existentes e se adapta especificamente ao contexto do estudo.

2.2.6 Octalysis Framework

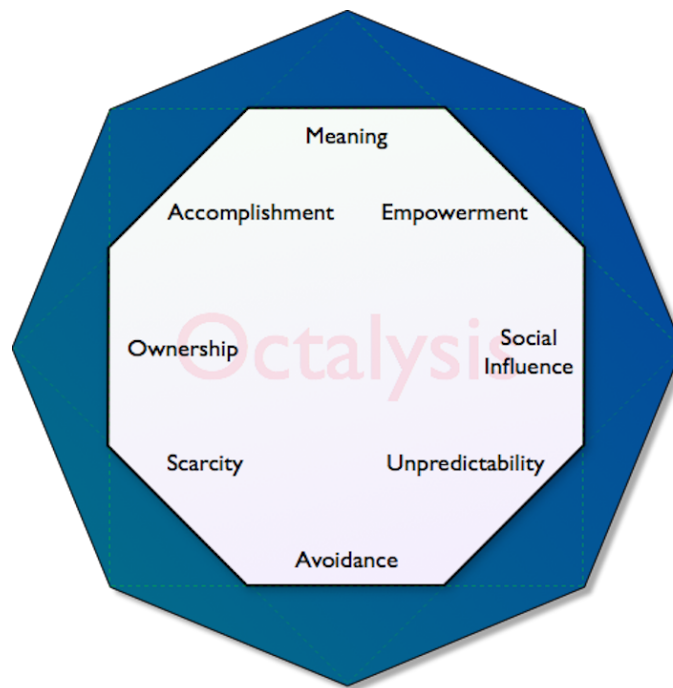


Figura 13: Octalysis Framework

O *Octalysis Framework*, criado por Yu-kai Chou [16], é um modelo abrangente para a análise e o design de sistemas gamificados centrado no ser humano, levando em conta o que motiva as pessoas no nível mais fundamental. O *Framework* identifica oito principais motivadores (core drives) que impulsionam o engajamento e a motivação dos usuários:

1. **Significado Épico e Chamado:** A sensação de estar envolvido em algo maior que a própria vida. Este motivador é acionado quando os indivíduos sentem que estão fazendo parte de algo grandioso e significativo.
2. **Desenvolvimento e Realização:** O impulso interno para progredir, desenvolver habilidades e superar desafios. Esse motivador é crucial para manter os usuários engajados através do reconhecimento e da sensação de progresso contínuo.
3. **Empoderamento de Criatividade e Feedback:** A liberdade de experimentar e a rapidez do feedback para ações tomadas. Este motivador incentiva a inovação e a autoexpressão, proporcionando aos usuários a possibilidade de serem criativos e receberem feedback imediato.
4. **Propriedade e Posse:** O sentimento de possuir algo e o desejo de melhorar, atualizar e personalizar essas posses. Este motivador está ligado ao desejo de acumular e melhorar recursos ou itens que os usuários sentem que são seus.
5. **Influência Social e Relacionamento:** Elementos sociais que envolvem competição, colaboração ou comparação social. Este motivador é impulsionado pelo desejo de conexão e interação com outros, seja através de colaboração ou competição.

6. **Escassez e Impaciência:** O desejo por algo porque você não pode tê-lo imediatamente ou porque é raro. Este motivador é acionado pela percepção de exclusividade e urgência.
7. **Imprevisibilidade e Curiosidade:** O desejo de descobrir o que vai acontecer a seguir. Este motivador mantém os usuários engajados através de elementos de surpresa e mistério.
8. **Evitar a Perda:** A motivação para evitar a perda de algo de valor. Este motivador é acionado pelo medo de perder benefícios ou vantagens já adquiridas.

Cada um desses motivadores pode ser incorporado na Gamificação por meio de elementos e mecânicas específicas, visando criar uma experiência envolvente e motivadora para os alunos. Por exemplo:

- **Significado Épico e Chamado:** Incorporar narrativas inspiradoras e missões que destacam a importância do trabalho dos alunos.
- **Desenvolvimento e Realização:** Implementar sistemas de pontos, níveis e badges que reconheçam o progresso e as conquistas dos alunos.
- **Empoderamento de Criatividade e Feedback:** Oferecer oportunidades para os alunos criarem conteúdo, resolverem problemas de forma criativa e receberem feedback imediato sobre suas ações.
- **Propriedade e Posse:** Permitir que os alunos personalizem seus perfis, projetos ou ambientes de aprendizado.
- **Influência Social e Relacionamento:** Facilitar interações sociais através de fóruns, grupos de estudo e atividades colaborativas.
- **Escassez e Impaciência:** Introduzir elementos que criem um senso de urgência, como desafios temporários ou recursos limitados.
- **Imprevisibilidade e Curiosidade:** Utilizar elementos surpresa, como quizzes aleatórios ou recompensas inesperadas.
- **Evitar a Perda:** Criar sistemas onde os alunos possam perder pontos ou privilégios se não mantiverem um certo nível de engajamento.

Características do *Framework Octalysis*

Vantagens

1. **Foco no Ser Humano:** O Octalysis é centrado no ser humano, levando em consideração motivações intrínsecas e extrínsecas profundas, o que permite a criação de experiências altamente envolventes e personalizadas.
2. **Flexibilidade e Adaptabilidade:** O *Framework* é flexível e pode ser adaptado a diversos contextos, desde educação até ambientes corporativos, permitindo que diferentes motivadores sejam combinados para atender às necessidades específicas

dos usuários.

3. **Compreensão Abrangente:** Ao identificar oito motivadores distintos, o Octalysis oferece uma compreensão abrangente das diferentes formas de engajamento e motivação, facilitando um design gamificado mais holístico e eficaz.
4. **Facilidade de Implementação:** O *Framework* fornece diretrizes claras sobre como implementar cada motivador, tornando mais simples a integração de elementos gamificados em sistemas existentes.

Desvantagens

1. **Complexidade:** Apesar de suas diretrizes claras, a aplicação do Octalysis pode ser complexa, exigindo um profundo entendimento dos diferentes motivadores e como eles interagem entre si.
2. **Necessidade de Equilíbrio:** A eficácia do *Framework* depende de um equilíbrio cuidadoso entre os motivadores, o que pode ser difícil de alcançar e manter, especialmente em sistemas complexos.
3. **Potencial de Superposição:** Alguns motivadores podem se sobrepor ou entrar em conflito, exigindo ajustes contínuos para garantir que a Gamificação permaneça eficaz e coesa.
4. **Foco Principalmente em Elementos Interativos:** Embora abrangente, o *Framework* pode não abordar adequadamente todos os aspectos não-interativos de um sistema gamificado, como a narrativa ou o design visual.

Conclusão sobre o Framework

O Octalysis Framework oferece uma abordagem robusta e centrada no ser humano para o design de sistemas gamificados, identificando oito principais motivadores que impulsionam o engajamento e a motivação dos usuários. No entanto, é importante estar ciente de suas limitações e adaptar o *Framework* conforme necessário para maximizar sua eficácia. Comparado aos *frameworks* MDA e de Marczewski, o Octalysis oferece uma visão mais profunda e integrada das motivações humanas, mas requer um equilíbrio cuidadoso e uma implementação estratégica para evitar a complexidade excessiva e garantir uma experiência de aprendizado coesa e motivadora.

2.2.7 *Frameworks* e a Jornada do Jogador

A Gamificação tem se tornado uma ferramenta poderosa para engajar, motivar e transformar experiências em diversos contextos, especialmente na educação. Um dos conceitos fundamentais dentro da abordagem é a Jornada do Jogador, que descreve as fases pelas quais um usuário passa ao interagir com um sistema gamificado. Entender

essas fases e como os jogadores transitam entre elas é essencial para criar experiências que sejam atraentes, motivadoras e eficazes.

A Jornada do Jogador e a Necessidade de *Frameworks*

A jornada do jogador é um conceito fundamental para a Gamificação, que descreve as fases que um jogador atravessa desde o primeiro contato com o sistema até o envolvimento pleno e, eventualmente, a conclusão ou o abandono da Experiência. Essa jornada não é linear, mas sim uma série de ciclos de engajamento e progressão que mantêm os jogadores motivados e envolvidos. Para criar uma Experiência eficaz, é essencial entender essas fases e como os jogadores transitam entre elas.

Kevin Werbach e Dan Hunter, em seu livro “For the Win” [74], destacam a importância de projetar essas jornadas de maneira a manter o interesse e a motivação dos jogadores. Eles introduzem conceitos como ciclos de engajamento e escadas de progressão, que ajudam a mapear a jornada do jogador e garantir que a experiência continue sendo atraente ao longo do tempo.

Segundo Werbach e Hunter, a jornada do jogador deve ser cuidadosamente planejada para maximizar o engajamento em cada estágio. Eles propõem duas principais estruturas: os ciclos de engajamento e as escadas de progressão:

- **Ciclos de Engajamento:** Descrevem, em um nível micro, as ações dos jogadores, suas motivações e as respostas do sistema. Feedback imediato é crucial aqui, pois motiva os jogadores a continuarem suas ações através de respostas visíveis do sistema, como pontos e recompensas.
- **Escadas de Progressão:** Oferecem uma perspectiva macro sobre a jornada do jogador, refletindo as mudanças na experiência do jogo à medida que os jogadores avançam. Isso geralmente envolve um aumento gradual na dificuldade dos desafios, permitindo períodos de descanso e consolidação para que os jogadores experimentem a satisfação da maestria.

Fases da Jornada do Jogador

1. **Descoberta:** Nesta fase inicial, o jogador toma conhecimento do sistema gamificado e decide se irá participar. É crucial fornecer informações claras sobre os objetivos, benefícios e funcionamento do sistema para atrair o interesse do jogador.
2. **Integração:** Após decidir participar, o jogador passa por um processo de integração, onde aprende as regras, mecânicas e funcionalidades básicas do sistema. O aprendizado prático é fundamental nesta fase.

3. **Uso Pleno:** À medida que o jogador se familiariza com o sistema, ele começa a utilizar suas funcionalidades de maneira mais aprofundada, enfrentando desafios mais complexos e buscando conquistar objetivos maiores.
4. **Finalização:** Quando o jogador sente que já atingiu tudo o que poderia dentro do sistema, ele entra na fase de finalização. Aqui, é importante continuar gerando valor e oferecendo novas oportunidades para manter o engajamento, como desafios adicionais ou conteúdos exclusivos.

Frameworks de Gamificação são essenciais para mapear e otimizar essa jornada. Eles fornecem estruturas teóricas e práticas que guiam os designers na criação de **Experiências Gamificadas** que sejam equilibradas, motivadoras e adaptáveis. A aplicação de *frameworks* ajuda a garantir que todos os aspectos da experiência do jogador sejam considerados, desde as mecânicas do jogo até as dinâmicas Sociais e Emocionais.

A Tabela Básica de Gamificação

A Tabela 2, retirada do livro *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business* de Kevin Werbach e Dan Hunter [74], ilustra uma abordagem integrada para o design de Gamificação, destacando a importância de considerar múltiplos fatores ao planejar um Sistema Gamificado. Os autores sugerem que os designers devem começar preenchendo uma tabela que aborda quatro perguntas principais: motivação, escolhas significativas, estrutura e potenciais conflitos. Essas perguntas são consideradas objetivos de design que ajudam a identificar processos ideais para Gamificação, que dependem da motivação dos jogadores, oferecem desafios interessantes, são facilmente codificados em regras e reforçam sistemas de recompensa existentes. A Tabela 2 enfatiza que esses elementos não são mutuamente exclusivos e que escolhas mais significativas resultam em uma **Experiência Gamificada** mais envolvente. Em vez de saltar diretamente para a implementação de elementos específicos Werbach e Hunter recomendam uma abordagem de design integrada, utilizando ferramentas como a tabela de Gamificação para garantir um planejamento cuidadoso e estratégico.

Players		Frameworks		
Activity	1. Motivation	2. Meaningful Choices	3. Structure	4. Potential Conflicts

Tabela 2: *Basic Gamification Table [74]*

A Importância dos *Frameworks* na Gamificação

Frameworks de Gamificação são essenciais para mapear e otimizar essa jornada. Eles fornecem estruturas teóricas e práticas que guiam os designers na criação de experiências gamificadas que sejam equilibradas, motivadoras e adaptáveis. A aplicação de *frameworks* ajuda a garantir que todos os aspectos da experiência do jogador sejam considerados, desde as mecânicas do jogo até as dinâmicas sociais e emocionais.

A importância de *frameworks* se justifica por várias razões:

1. **Estrutura e Coerência:** Fornecem uma estrutura que ajuda a organizar os elementos de design de maneira coerente e lógica, assegurando que cada fase da jornada do jogador seja cuidadosamente planejada e executada.
2. **Engajamento Sustentado:** Ao entender as diferentes fases da jornada do jogador e as motivações associadas a cada fase, os *frameworks* permitem a criação de experiências que mantêm o engajamento ao longo do tempo.
3. **Personalização:** *Frameworks* permitem a personalização das experiências de acordo com os perfis dos jogadores, atendendo às suas motivações e preferências específicas.
4. **Eficiência:** Tornam o processo de design mais eficiente ao fornecer diretrizes e melhores práticas, reduzindo o tempo e o esforço necessários para desenvolver experiências gamificadas eficazes.
5. **Avaliação e Melhoria:** Facilitam a avaliação e a melhoria contínua dos sistemas gamificados, proporcionando uma base para coletar feedback e fazer ajustes com base nas respostas dos usuários.

Conclusão

A **Jornada do Jogador** é uma ferramenta crucial para entender e otimizar a experiência dos usuários em sistemas gamificados. Compreender as fases dessa jornada e utilizar *frameworks* bem estruturados são passos fundamentais para criar experiências que sejam envolventes, motivadoras e adaptáveis. Os *frameworks* fornecem a estrutura necessária para garantir que todos os aspectos da experiência do jogador sejam considerados, desde as mecânicas até as dinâmicas emocionais e sociais, resultando em uma Gamificação bem-sucedida e duradoura.

2.2.8 Evolução dos *Frameworks* de Gamificação

A análise dos *frameworks* de Gamificação é essencial para compreender como diferentes abordagens podem ser utilizadas para criar experiências de aprendizagem e intera-

ção que sejam envolventes, motivadoras e eficazes. A seguir, são apresentados alguns dos principais *frameworks*, suas características e a relação com Teorias de Motivação.

Modelo de Flow de Csikszentmihalyi

(1990) O modelo de *Flow*, desenvolvido por Mihaly Csikszentmihalyi, enfatiza a importância de equilibrar desafios e habilidades para manter os usuários em um estado de *Flow*, onde estão totalmente imersos e engajados na atividade. Este estado de *Flow* é caracterizado por uma sensação de controle, concentração intensa e perda da noção do tempo [17].

Características:

- **Equilíbrio entre Desafio e Habilidade:** Manter o usuário no estado de *Flow* exige um equilíbrio cuidadoso.
- **Imersão Total:** Usuários devem estar totalmente concentrados e envolvidos na atividade.
- **Feedback Imediato:** Fornecimento de feedback constante para ajustar o nível de desafio.

Teoria da Carga Cognitiva de Sweller

(1988) A teoria da carga cognitiva, proposta por John Sweller, destaca a importância de gerenciar a quantidade de informação que a memória de trabalho pode processar de forma eficaz. Aplicada à Gamificação, a teoria sugere que as tarefas devem ser projetadas para evitar sobrecarga cognitiva e maximizar a eficiência do aprendizado [72].

Características:

- **Gestão da Carga Cognitiva:** Equilíbrio entre a complexidade da tarefa e a capacidade do aluno.
- **Divisão de Informação:** Informação deve ser apresentada de forma que a memória de trabalho possa processar sem sobrecarga.

Teoria da Autodeterminação de Ryan e Deci

(2000) A teoria da autodeterminação, desenvolvida por Edward Deci e Richard Ryan, foca na Motivação Intrínseca e extrínseca, destacando três necessidades psicológicas básicas: autonomia, competência e relacionamento. Essa teoria é essencial para a Gamificação, pois ajuda a entender como diferentes elementos de design podem satisfazer

essas necessidades [64].

Características:

- **Autonomia:** Importância de oferecer escolha e controle ao usuário.
- **Competência:** Necessidade de fornecer desafios que permitam o desenvolvimento de habilidades.
- **Relacionamento:** Fomento de conexões sociais e sentimento de pertencimento.

Framework MDA

(2004) O *Framework* MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics), introduzido por Robin Hunicke, Marc LeBlanc e Robert Zubek em 2004, oferece uma metodologia estruturada para a análise e o design de jogos e sistemas gamificados. Ele divide a experiência do jogo em três componentes interconectados: mecânicas, dinâmicas e estética [36].

Características:

- **Mecânicas:** Regras e elementos básicos do jogo.
- **Dinâmicas:** Comportamentos emergentes que resultam da interação das mecânicas com os jogadores.
- **Estética:** Respostas emocionais evocadas nos jogadores.

Octalysis Framework

(2015) O *Framework* Octalysis, criado por Yu-kai Chou, identifica oito principais motivadores que impulsionam o engajamento e a motivação dos usuários: Significado Épico e Chamado, Desenvolvimento e Realização, Empoderamento de Criatividade e Feedback, Propriedade e Posse, Influência Social e Relacionamento, Escassez e Impaciência, Imprevisibilidade e Curiosidade, e Evitar a Perda. Este *Framework* oferece uma abordagem centrada no ser humano [16].

Características:

- **Motivadores Intrínsecos e Extrínsecos:** Equilíbrio entre diferentes tipos de motivadores.
- **Flexibilidade e Adaptabilidade:** Pode ser aplicado em diversos contextos.
- **Compreensão Abrangente:** Oferece uma visão completa das diferentes formas de engajamento e motivação.

Framework de Marczewski

(2015) O *Framework* de Richard Bartle, introduzido em 1996, é um dos primeiros modelos a categorizar tipos de jogadores em ambientes de jogos multiplayer online[8]. Ele identifica quatro tipos principais de jogadores: Realizadores (Achievers), Exploradores (Explorers), Socializadores (Socializers) e Conquistadores (Killers), cada um com motivações distintas. Este *Framework* é particularmente útil para entender comportamentos e preferências em jogos multiplayer.

Por outro lado, o HEXAD de Marczewski, desenvolvido em 2015, expande essa categorização para incluir seis tipos de usuários: Socializadores, Espíritos Livres, Realizadores, Filantropos, Jogadores e Disruptores. Este modelo é mais abrangente e aplicável a diversos contextos, não se limitando a jogos multiplayer, mas abrangendo uma gama mais ampla de sistemas gamificados. O HEXAD é especialmente propício para contextos educacionais e empresariais, onde a diversidade de motivações precisa ser considerada para criar experiências personalizadas e eficazes.

Características:

- **Personalização:** Atende às necessidades específicas dos diferentes tipos de usuários.
- **Flexibilidade:** Pode ser aplicado em diversos contextos.
- **Identificação Clara de Tipos de Usuários:** Permite um design mais eficaz ao compreender as motivações específicas.

Relação com Teorias de Motivação

Teoria da Carga Cognitiva (Sweller, 1988)

A Teoria da Carga Cognitiva é relevante para a Gamificação ao sugerir que a complexidade das tarefas deve ser gerenciada para evitar a sobrecarga cognitiva, princípio essencial no design de mecânicas e dinâmicas eficientes nos *frameworks* analisados [72].

Teoria do Flow (Csikszentmihalyi, 1990)

Os *frameworks* analisados, especialmente o MDA e o Octalysis, incorporam princípios do Flow ao buscar um equilíbrio entre desafios e habilidades, mantendo os usuários engajados e imersos na atividade [17].

Teoria da Autodeterminação (Ryan e Deci, 2000)

A Teoria da Autodeterminação é fundamental para os *frameworks* de Octalysis e Marczewski, que focam na satisfação das necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e relacionamento, promovendo a Motivação Intrínseca e extrínseca [64].

Conclusão

A análise dos diferentes *frameworks* de Gamificação revela a importância de compreender e aplicar princípios teóricos adequados para criar experiências de aprendizagem e interação envolventes. Na Tabela 3, podemos verificar que cada *Framework* oferece uma perspectiva única sobre como motivar e engajar usuários, considerando aspectos psicológicos, cognitivos e sociais. A relação com teorias de motivação, como o Flow, a Carga Cognitiva e a Autodeterminação, reforça a necessidade de um design cuidadoso e fundamentado em princípios sólidos para alcançar resultados eficazes na Gamificação. A utilização combinada dessas abordagens permite uma criação mais rica e diversificada de ambientes gamificados, capazes de atender a diferentes perfis de usuários e suas necessidades específicas, garantindo assim uma experiência completa e satisfatória.

Framework	Características	Relação com Teorias da Motivação
Framework MDA (2004)	Mecânicas, dinâmicas, estética	Teoria do Flow, Teoria da Carga Cognitiva
Framework Octalysis (2015)	Motivadores intrínsecos e extrínsecos, flexibilidade, compreensão abrangente	Teoria do Flow, Teoria da Autodeterminação
Framework de Marczewski (2015)	Personalização, flexibilidade, identificação clara de tipos de usuários	Teoria da Autodeterminação

Tabela 3: Comparação Entre os Frameworks de Gamificação

2.3 Ensino de Engenharia de Software

O ensino de Engenharia de Software é crucial para a formação de profissionais competentes capazes de desenvolver sistemas de software de alta qualidade, seguindo as melhores práticas e princípios da área. Esta seção aborda os desafios, abordagens e tendências no ensino de Engenharia de Software, destacando a importância da adoção de práticas inovadoras, como a Gamificação, para enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos.

2.3.1 Desafios no Ensino de Engenharia de Software

O ensino de Engenharia de Software enfrenta diversos desafios, tanto do ponto de vista pedagógico quanto em relação às rápidas mudanças tecnológicas e às exigências do mercado de trabalho. Entre os principais desafios estão:

- **Complexidade e Abstração:** Os conceitos e práticas de Engenharia de Software são frequentemente complexos e abstratos, exigindo dos alunos habilidades avançadas de raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico [57].
- **Lacuna entre Teoria e Prática:** Muitas vezes, existe uma discrepância significativa entre o que é ensinado nas salas de aula e as práticas reais adotadas na indústria de software. Isso pode dificultar a aplicação prática dos conhecimentos teóricos [28].
- **Rápida Evolução Tecnológica:** A constante evolução das tecnologias, linguagens de programação e ferramentas utilizadas no desenvolvimento de software exige uma atualização contínua dos currículos e métodos de ensino [67].
- **Diversidade de Perfis dos Alunos:** Os estudantes de Engenharia de Software possuem diferentes níveis de conhecimento prévio, habilidades e estilos de aprendizagem, o que requer abordagens pedagógicas flexíveis e adaptáveis [44].

2.3.2 Abordagens e Tendências no Ensino de Engenharia de Software

Para enfrentar esses desafios, diversas abordagens e tendências têm sido adotadas no ensino de Engenharia de Software, visando tornar a aprendizagem mais efetiva, envolvente e alinhada com as demandas do mercado. Algumas dessas abordagens incluem:

- **Aprendizagem Baseada em Projetos:** A inclusão de projetos práticos e realistas ao longo da disciplina permite que os alunos apliquem os conceitos teóricos em situações concretas, desenvolvendo habilidades técnicas e interpessoais [51].
- **Metodologias Ágeis:** A adoção de metodologias ágeis, como Scrum e XP, no ensino de Engenharia de Software aproxima os alunos das práticas utilizadas na indústria, enfatizando a colaboração, a entrega incremental e a adaptação a mudanças [45].
- **Colaboração com a Indústria:** Parcerias entre instituições de ensino e empresas de software permitem que os alunos trabalhem em projetos reais, recebam mentoria de profissionais experientes e se familiarizem com as práticas e desafios do mercado [28].
- **Uso de Tecnologias Emergentes:** A incorporação de tecnologias emergentes, como computação em nuvem, desenvolvimento móvel e inteligência artificial,

nos currículos de Engenharia de Software prepara os alunos para as tendências e demandas futuras do mercado [67].

- **Gamificação:** A aplicação de elementos e princípios de jogos no ensino de Engenharia de Software tem se mostrado uma abordagem promissora para aumentar o engajamento, a motivação e a aprendizagem dos alunos [2].

2.3.3 Gamificação no Ensino de Engenharia de Software

A Gamificação tem ganhado destaque como uma abordagem inovadora para o ensino de Engenharia de Software, oferecendo benefícios significativos, tais como:

- **Aumento da Motivação e Engajamento:** A incorporação de elementos de jogos, como pontos, distintivos e rankings, pode tornar a aprendizagem mais envolvente e motivadora para os alunos [2].
- **Aprendizagem Ativa e Experiencial:** A Gamificação promove a aprendizagem ativa, permitindo que os alunos apliquem os conceitos de Engenharia de Software em desafios e problemas práticos, aprendendo por meio da experiência [58].
- **Feedback Imediato e Personalizado:** Os mecanismos de feedback presentes nos sistemas gamificados fornecem aos alunos retornos imediatos sobre seu desempenho, permitindo que eles identifiquem suas forças e fraquezas e se concentrem em áreas específicas para melhoria [39].
- **Desenvolvimento de Habilidades Relevantes:** A Gamificação pode ser projetada para desenvolver habilidades importantes para a Engenharia de Software, como trabalho em equipe, comunicação, resolução de problemas e pensamento crítico [19].

Conclusão

O ensino de Engenharia de Software enfrenta desafios significativos, mas também oferece oportunidades para inovação e melhoria contínua. A adoção de abordagens como a aprendizagem baseada em projetos, metodologias ágeis, colaboração com a indústria e uso de tecnologias emergentes são essenciais para preparar os alunos para o mercado de trabalho. Além disso, a Gamificação emerge como uma estratégia poderosa para aumentar o engajamento e a motivação dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais ativa e experiencial. Integrar essas abordagens pode resultar em uma formação mais completa e eficaz, capacitando os futuros engenheiros de software a enfrentar os desafios da profissão com competência e confiança.

2.4 Ensino de Programação

O ensino de programação, especialmente em Python, é fundamental para a formação de profissionais na área de Inteligência Artificial. Ministrado no primeiro período do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial, o objetivo deste ensino é não apenas introduzir os alunos aos conceitos básicos de programação, mas também prepará-los para enfrentar os desafios específicos do desenvolvimento de soluções em IA. Para criar um curso inovador e eficaz, é essencial abordar as características que tradicionalmente causam dificuldades em cursos introdutórios de programação.

2.4.1 Desafios no Ensino de Programação

O ensino de programação enfrenta diversos desafios, tanto pedagógicos quanto tecnológicos. Alguns dos principais desafios incluem:

- **Curva de Aprendizado Íngreme:** Muitos alunos enfrentam dificuldades ao aprender programação pela primeira vez devido à necessidade de desenvolver uma nova forma de pensar e resolver problemas [63].
- **Abstração e Complexidade:** A programação envolve conceitos abstratos e complexos, como algoritmos e estruturas de dados, que podem ser difíceis de entender para iniciantes [32].
- **Falta de Experiência Prática:** Muitas vezes, o ensino de programação é excessivamente teórico, com pouca ênfase na aplicação prática dos conceitos aprendidos, o que pode levar a uma desconexão entre teoria e prática [48].
- **Diversidade de Perfis dos Alunos:** Os alunos possuem diferentes níveis de conhecimento prévio, habilidades e estilos de aprendizagem, o que requer abordagens pedagógicas flexíveis e adaptáveis [9].
- **Motivação e Engajamento:** Manter os alunos motivados e engajados ao longo do curso é um desafio constante, especialmente quando enfrentam dificuldades iniciais [10].

2.4.2 Abordagens e Tendências no Ensino de Programação

Para enfrentar esses desafios, diversas abordagens e tendências têm sido adotadas no ensino de programação, buscando tornar a aprendizagem mais efetiva, envolvente e alinhada com as demandas do mercado. Algumas dessas abordagens incluem:

- **Aprendizagem Baseada em Projetos:** A incorporação de projetos práticos ao longo do curso permite que os alunos apliquem os conceitos teóricos em situações concretas, desenvolvendo habilidades técnicas e interpessoais [13].

- **Aprendizagem Ativa:** Metodologias de aprendizagem ativa, como pair programming e coding dojos, incentivam a colaboração e a participação ativa dos alunos, melhorando a compreensão e retenção dos conceitos [75].
- **Gamificação:** A aplicação de elementos de jogos, como pontos, distintivos e rankings, no ensino de programação pode aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, tornando a aprendizagem mais divertida e envolvente [23].
- **Recursos Didáticos Interativos:** O uso de ferramentas interativas, como ambientes de programação online e simuladores, ajuda a facilitar o aprendizado e permite que os alunos pratiquem e experimentem de maneira dinâmica e visual [78].
- **Feedback Imediato:** Sistemas que fornecem feedback imediato e personalizado sobre o desempenho dos alunos ajudam a identificar áreas de dificuldade e permitem ajustes rápidos no processo de aprendizagem [1].
- **Programação em Pares:** Esta abordagem promove a colaboração entre alunos, permitindo que aprendam uns com os outros e desenvolvam habilidades sociais importantes, além das técnicas [53].

2.4.3 Gamificação no Ensino de Programação

A Gamificação tem se destacado como uma abordagem inovadora para o ensino de programação, oferecendo benefícios como:

- **Aumento da Motivação e Engajamento:** A incorporação de elementos de jogos pode tornar a aprendizagem de programação mais envolvente e motivadora, incentivando os alunos a persistirem mesmo diante de dificuldades [23].
- **Aprendizagem Ativa e Experiencial:** A abordagem promove a aprendizagem ativa, permitindo que os alunos apliquem conceitos de programação em desafios práticos e contextos reais, facilitando a compreensão e a retenção do conhecimento [58].
- **Feedback Imediato e Personalizado:** Os mecanismos de **Feedback** presentes nos sistemas gamificados fornecem aos alunos retornos imediatos sobre seu desempenho, permitindo que identifiquem suas forças e fraquezas e se concentrem em áreas específicas para melhoria [39].
- **Desenvolvimento de Habilidades Relevantes:** A Gamificação pode ser projetada para desenvolver habilidades importantes para a programação, como pensamento lógico, resolução de problemas, e trabalho em equipe [19]. Além das habilidades técnicas, a abordagem também pode fomentar o desenvolvimento de Habilidades Pessoais, tais como: Comunicação, Cooperação, Adaptabilidade e Liderança. Estas habilidades são importantes não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para a carreira profissional dos alunos em um mercado de trabalho cada vez mais

competitivo e dinâmico.

- **Empreendedorismo:** O curso de Bacharelado em Inteligência Artificial da Universidade Federal de Goiás possui um foco importante no empreendedorismo. A Gamificação pode ser uma ferramenta poderosa para incentivar o espírito empreendedor entre os alunos, promovendo atividades que simulam o desenvolvimento de *startups*, gestão de projetos e inovação tecnológica. Ao enfrentar desafios empresariais gamificados, os alunos podem adquirir uma compreensão prática dos processos de empreendedorismo e desenvolver a confiança necessária para iniciar suas próprias empresas de tecnologia.
- **Personalização e Autonomia:** Ainda oferece aos alunos a oportunidade de personalizar sua jornada de aprendizagem, escolhendo desafios e atividades que correspondam aos seus interesses e níveis de habilidade, promovendo um maior senso de autonomia e controle sobre o processo de aprendizagem [64].
- **Colaboração e Competição Saudável:** Elementos de jogos que incentivam a colaboração entre os alunos, como projetos em grupo e missões cooperativas, bem como uma competição saudável através de rankings e desafios, podem aumentar o engajamento e a interação social [68].
- **Surpresa e Imprevisibilidade:** Incorporar elementos de surpresa e imprevisibilidade, como desafios inesperados e recompensas aleatórias, pode manter os alunos curiosos e engajados ao longo do curso, tornando a aprendizagem mais dinâmica e interessante [16].

Conclusão

O ensino de programação, especialmente em Python para Inteligência Artificial, enfrenta desafios significativos, mas também oferece oportunidades para inovação e melhoria contínua. A adoção de abordagens como a aprendizagem baseada em projetos, metodologias de aprendizagem ativa, Gamificação e o uso de recursos didáticos interativos são essenciais para preparar os alunos para o mercado de trabalho. Além disso, a abordagem emerge como uma estratégia poderosa para aumentar o engajamento e a motivação dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais ativa e experiencial. Integrar essas abordagens pode resultar em uma formação mais completa e eficaz, capacitando os futuros profissionais de Inteligência Artificial a enfrentar os desafios da profissão com competência e confiança.

2.5 Resumo do Capítulo

O capítulo ofereceu uma análise detalhada e integradora das teorias e práticas que sustentam a utilização da Gamificação no ensino de Engenharia de Software e Programação, com ênfase no curso de Inteligência Artificial e Prática em Engenharia de Software. A abordagem, definida como a aplicação de elementos de jogos em contextos não lúdicos, foi explorada a partir de sua evolução histórica e fundamentação teórica, destacando-se como uma abordagem inovadora para aumentar a motivação e o engajamento dos alunos. Teorias foram discutidas para proporcionar uma compreensão abrangente dos mecanismos motivacionais e comportamentais que tornam a Experiência eficaz.

A análise revelou a complexidade e a necessidade de métodos pedagógicos flexíveis. A Gamificação foi apresentada como uma estratégia poderosa para transformar a experiência de aprendizagem, promovendo a participação ativa dos alunos e desenvolvendo tanto habilidades técnicas quanto competências emocionais e sociais. O uso de práticas gamificadas foi destacado como um meio de criar um ambiente educacional mais dinâmico e eficaz, com foco no desenvolvimento de habilidades necessárias para preparar os alunos para inovar e liderar no mercado de trabalho.

Metodologia Científica

A escolha da metodologia de pesquisa é um aspecto crucial em qualquer estudo científico, pois define o caminho para a coleta, análise e interpretação dos dados, garantindo a validade e a confiabilidade dos resultados. No Capítulo 3, apresentamos as principais Metodologias de Pesquisa Científica. Cada metodologia possui características únicas que a tornam adequada para um tipo específico de investigação e contexto de estudo. Detalhamos cada uma das metodologias, destacando seus procedimentos operacionais essenciais.

3.1 Metodologias de Pesquisa Científica

No campo das Metodologias de Pesquisa Científica, diversas abordagens se destacam por sua capacidade de investigar e gerar conhecimento sobre os mais variados fenômenos. Cada metodologia oferece uma lente única, com suas próprias ferramentas e perspectivas, para investigar e gerar conhecimento. Dentre as principais Metodologias de Pesquisa Científica, podemos citar:

- a. **Pesquisa-ação** Amplamente desenvolvida por Stephen Kemmis e Robin McTaggart (1988), é caracterizada pela identificação de problemas práticos a serem resolvidos em colaboração com os participantes. Este método envolve a criação de um plano de ação detalhado, a execução da intervenção, a observação sistemática dos efeitos e a reflexão sobre os resultados. Este ciclo iterativo de planejamento, ação, observação e reflexão é repetido até que uma solução satisfatória seja alcançada, proporcionando uma abordagem dinâmica e participativa para a resolução de problemas.

Caracterizada por:

- **Identificação do Problema:** Define o problema prático a ser resolvido.
- **Planejamento:** Desenvolver um plano de ação detalhado que descreva a intervenção a ser implementada.
- **Ação:** Execute a intervenção planejada em colaboração com os participantes.

- **Observação:** Colete dados através de observações, entrevistas e questionários para monitorar os efeitos da intervenção.
 - **Reflexão:** Analise os dados coletados, reflexão sobre os resultados e ajuste o plano de ação de acordo com a necessidade.
 - **Ciclo Iterativo:** Repita as etapas de planejamento, ação, observação e reflexão em ciclos iterativos até alcançar uma solução satisfatória.
- b. **Métodos Mistos:** popularizados por John W. Creswell e Vicki L. Plano Clark (2017), combinam abordagens quantitativas e qualitativas para fornecer uma compreensão abrangente de um fenômeno. Este método começa com a definição clara das questões de pesquisa, seguida pelo desenvolvimento de um design de pesquisa que integra tanto a coleta de dados quantitativos, através de questionários ou testes padronizados, quanto a coleta de dados qualitativos, através de entrevistas ou grupos focais. A análise subsequente dos dados quantitativos e qualitativos é integrada para responder de forma completa às questões de pesquisa. Caracterizada por:
- **Definição do Problema de Pesquisa:** Estabeleça as questões de pesquisa que serão abordadas.
 - **Desenvolvimento do Design de Pesquisa:** Escolha um design de métodos mistos apropriado (convergente, explanatório sequencial, exploratório sequencial).
 - **Coleta de Dados Quantitativos:** Utilize instrumentos como questionários ou testes padronizados para coletar dados quantitativos.
 - **Coleta de Dados Qualitativos:** Conduza entrevistas, grupos focais ou observações para coletar dados qualitativos.
 - **Análise de Dados Quantitativos:** Utilize técnicas estatísticas para analisar os dados quantitativos.
 - **Análise de Dados Qualitativos:** Use métodos de análise de conteúdo ou análise temática para analisar os dados qualitativos.
 - **Integração dos Dados:** Combine e interprete os resultados quantitativos e qualitativos para responder às questões de pesquisa.
- c. **Estudos Longitudinais:** detalhados por Scott Menard (2002), envolvem a coleta de dados repetida ao longo do tempo para observar mudanças e tendências. Esta abordagem começa com a definição clara do problema de pesquisa e a seleção de uma amostra representativa. A coleta de dados inicial estabelece uma linha de base, enquanto coletas de dados subsequentes em intervalos regulares permitem a análise de mudanças ao longo do tempo. Técnicas estatísticas são utilizadas para interpretar os resultados, identificando padrões e inferindo relações causais. Caracterizada por:
- **Definição do Problema de Pesquisa:** Estabelece as questões de pesquisa e os objetivos do estudo longitudinal.

- **Seleção da Amostra:** Escolha uma amostra representativa que será acompanhada ao longo do tempo.
 - **Coleta de Dados Inicial:** Realize a coleta de dados inicial, estabelecendo uma linha de base para as medições futuras.
 - **Coleta de Dados Repetida:** Planeje e execute coletas de dados subsequentes em intervalos regulares.
 - **Análise de Dados:** Utilize técnicas estatísticas para analisar mudanças e tendências nos dados ao longo do tempo.
 - **Interpretação dos Resultados:** Interprete os resultados para identificar padrões e inferir relações causais.
- d. **Experimentos de Campo:** discutidos por Robert Rosenthal e Ralph L. Rosnow (2008), são realizados em ambientes naturais, permitindo a manipulação de variáveis em contextos reais. Este método começa com a formulação de hipóteses claras e testáveis, seguida pelo desenho experimental que identifica variáveis independentes e dependentes. A randomização é utilizada para designar participantes aos grupos de controle e experimental. A coleta de dados durante o experimento é analisada estatisticamente para testar as hipóteses e determinar a eficácia das intervenções experimentais. Caracterizada por:
- **Definição da Hipótese:** Formule hipóteses claras e testáveis.
 - **Desenho Experimental:** Planeje o experimento, incluindo a identificação de variáveis independentes e dependentes.
 - **Seleção da Amostra:** Escolha uma amostra representativa dos participantes do campo.
 - **Randomização:** Aplique randomização para designar participantes aos grupos de controle e experimental.
 - **Implementação:** Execute o experimento no ambiente natural dos participantes.
 - **Coleta de Dados:** Recolha dados sobre as variáveis de interesse durante o experimento.
 - **Análise de Dados:** Utilize métodos estatísticos para analisar os resultados e testar as hipóteses.
 - **Interpretação dos Resultados:** Interprete os resultados para determinar a eficácia das intervenções experimentais.
- e. **Estudos Quase-experimentais:** Descritos por Thomas D. Cook e Donald T. Campbell (1979), os estudos quase-experimentais são semelhantes aos experimentos controlados, mas não utilizam a randomização. Esta metodologia envolve a definição de hipóteses claras e testáveis, a seleção de grupos comparáveis e a aplicação de intervenções. A coleta de dados é realizada durante e após as intervenções, e técnicas

estatísticas são utilizadas para comparar os resultados entre os grupos, avaliando os efeitos das intervenções e inferindo relações causais. Caracterizada por:

- **Definição da Hipótese:** Estabeleça hipóteses claras e testáveis.
- **Desenho Quase-experimental:** Planeje o estudo, definindo grupos de tratamento e controle não randomizados.
- **Seleção da Amostra:** Escolha grupos comparáveis que receberão diferentes tratamentos.
- **Implementação:** Aplique as intervenções nos grupos de tratamento e controle.
- **Coleta de Dados:** Colete dados sobre as variáveis de interesse durante e após a implementação das intervenções.
- **Análise de Dados:** Utilize técnicas estatísticas para comparar os resultados entre os grupos e avaliar os efeitos das intervenções.
- **Interpretação dos Resultados:** Interprete os resultados para inferir relações causais, levando em conta possíveis vieses e limitações.

f. **Análise Estatística Avançada:** descrita por Barbara M. Byrne (2010), envolve o uso de técnicas sofisticadas para explorar relações complexas entre variáveis. Este método começa com a definição clara do problema de pesquisa e a identificação de variáveis independentes, dependentes e moderadoras. Os dados quantitativos coletados são preparados e analisados utilizando software estatístico especializado, como a modelagem de equações estruturais, para interpretar relações significativas e padrões nos dados. Caracterizada por:

- **Definição do Problema de Pesquisa:** Estabeleça as questões de pesquisa e os objetivos do estudo.
- **Seleção de Variáveis:** Identifique as variáveis independentes, dependentes e moderadoras.
- **Coleta de Dados:** Colete dados quantitativos relevantes para a análise.
- **Preparação dos Dados:** Prepare os dados para análise, incluindo limpeza e codificação.
- **Escolha do Modelo Estatístico:** Selecione o modelo estatístico apropriado (e.g., modelagem de equações estruturais, análise de caminho).
- **Análise dos Dados:** Utilize software estatístico para realizar a análise.
- **Interpretação dos Resultados:** Interprete os resultados do modelo, identificando relações significativas e padrões nos dados.

g. **Simulações e Modelagem Computacional:** Alan M. Law (2014) é um dos principais autores na área de simulações e modelagem computacional. Este método envolve a criação de modelos computacionais que representam sistemas ou fenômenos de interesse. Após definir claramente o problema, os parâmetros e as su-

posições do modelo são estabelecidos. O software de simulação é utilizado para implementar o modelo e executar múltiplos cenários, permitindo a análise de padrões e previsões de comportamentos. A validação do modelo é feita comparando os resultados da simulação com dados reais. Caracterizada por:

- **Definição do Problema:** Estabeleça claramente o problema a ser simulado ou modelado.
 - **Desenvolvimento do Modelo:** Crie um modelo computacional que represente o sistema ou fenômeno de interesse.
 - **Parâmetros e Assumptions:** Defina os parâmetros e as suposições do modelo.
 - **Implementação da Simulação:** Utilize software de simulação para implementar o modelo.
 - **Execução de Cenários:** Execute múltiplos cenários para testar diferentes condições e variáveis.
 - **Análise dos Resultados:** Analise os resultados da simulação para identificar padrões e prever comportamentos.
 - **Validação do Modelo:** Compare os resultados da simulação com dados reais para validar a precisão do modelo.
- h. **Análise de Redes Sociais (SNA):** Stanley Wasserman e Katherine Faust (1994) são referências na análise de redes sociais, que examina as interações entre indivíduos ou entidades dentro de uma rede. Este método envolve a definição do problema de pesquisa, a coleta de dados sobre interações e a construção da rede utilizando software especializado. Métricas de rede, como centralidade e densidade, são calculadas para identificar padrões de interação. A interpretação dos resultados ajuda a entender como as relações de rede influenciam comportamentos e resultados. Caracterizada por:
- **Definição do Problema de Pesquisa:** Estabeleça as questões de pesquisa e os objetivos do estudo de rede.
 - **Coleta de Dados:** Colete dados sobre interações e relações entre indivíduos ou entidades.
 - **Construção da Rede:** Utilize software de análise de redes para construir e visualizar a rede.
 - **Análise das Métricas:** Calcule métricas de rede como centralidade, densidade, e coesão.
 - **Identificação de Padrões:** Identifique padrões de interação e estruturas dentro da rede.
 - **Interpretação dos Resultados:** Interprete os resultados para entender como as relações de rede influenciam os comportamentos e resultados.
- i. **Estudos de Caso:** Robert K. Yin [76] é amplamente reconhecido por suas contri-

buições à Metodologia Científica. O método de Estudo de Caso envolve a definição clara do caso a ser estudado e o desenvolvimento de um protocolo que inclui questões de pesquisa, fontes de dados e procedimentos de coleta. A coleta de dados é realizada através de entrevistas, documentos, observações e artefatos, e os dados são analisados utilizando técnicas como categorização temática e triangulação. Os resultados são relatados de maneira detalhada, discutindo implicações e lições aprendidas. Caracterizada por:

- **Definição do Caso:** Identifique e defina claramente o caso ou casos a serem estudados.
- **Desenvolvimento do Protocolo:** Crie um protocolo de estudo de caso que inclua questões de pesquisa, fontes de dados e procedimentos de coleta.
- **Coleta de Dados:** Recolha dados através de múltiplas fontes como entrevistas, documentos, observações e artefatos.
- **Análise dos Dados:** Analise os dados utilizando técnicas como categorização temática, análise de padrões e triangulação.
- **Relatório do Caso:** Relate os resultados de maneira detalhada, discutindo as implicações e as lições aprendidas.

3.1.1 Justificativa para Uso de Estudos de Caso

Segundo Prodanov e Freitas [60], ao delinear o planejamento de uma pesquisa, podem ser definidos dois grandes grupos de fontes de dados, os bibliográficos e os cuja fonte são as pessoas. Conforme mencionado pelos autores:

“O delineamento refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo diagramação, previsão de análise e interpretação de coleta de dados, considerando o ambiente em que são coletados e as formas de controle das variáveis envolvidas. O elemento mais importante para a identificação de um delineamento é o procedimento adotado para a coleta de dados. Assim, podem ser definidos dois grandes grupos de delineamentos: aqueles que se valem das chamadas fontes de papel (pesquisa bibliográfica e pesquisa documental) e aqueles cujos dados são fornecidos por pessoas (pesquisa experimental, pesquisa ex-post-facto, levantamento, estudo de caso, pesquisa-ação e pesquisa participante)” [60].

Nesta tese sobre Gamificação aplicada ao Design de Experiência, optamos pelo uso de **Estudos de Caso**. Esta escolha justifica-se por compreender que o Estudo de Caso abrange uma lógica de planejamento que incorpora abordagens específicas à Coleta e Análise de Dados [76]. Essa Metodologia é fundamental para avaliar de forma integral o Framework

proposto. Através da Coleta de Dados detalhada e da análise das interações e percepções dos participantes, é possível capturar as nuances e complexidades do fenômeno da Gamificação, proporcionando *insights* valiosos e validação prática de teorias. O Estudo de Caso permite investigar de maneira detalhada como a Gamificação influencia o engajamento, a motivação e o desempenho dos participantes. Além disso, essa abordagem será fundamental para explorar como a Gamificação impacta o Desenvolvimento de Habilidades comportamentais essenciais em ambientes educacionais e profissionais.

3.2 Conclusão do Capítulo

Neste capítulo, a partir da apresentação das diversas Metodologias de Pesquisa Científica, foi possível destacar a aplicabilidade e a importância de cada uma para diferentes contextos e tipos de investigação. Optou-se pelo uso do Estudo de Caso devido à sua capacidade de fornecer uma compreensão profunda e contextualizada das Experiências dos indivíduos envolvidos na Gamificação aplicada ao Design de Experiência, investigando seu impacto no engajamento, motivação e desempenho dos participantes. Essa abordagem será fundamental para explorar como a Gamificação pode contribuir para o Desenvolvimento Pessoal, promovendo Habilidades pessoais essenciais tanto no ambiente educacional quanto no profissional.

Proposta de *Framework* de Gamificação

O Capítulo 4 detalha a criação e a aplicação do *Marcta Autonomy Framework* (MAF), um *framework* de Gamificação concebido para abordar as necessidades e desafios de diversos contextos educacionais. A base conceitual do MAF é fundamentada no *framework* de Marczewski, que organiza as fases da jornada do jogador[50]. Este *framework* serve para estruturar a experiência do usuário de forma sequencial e lógica. Para enriquecer e adaptar ainda mais esta estrutura ao contexto específico, foram incorporados elementos do *Octalysis framework*[16]. O Octalysis analisa os motivadores subjacentes que impulsionam o engajamento e a motivação dos usuários, trazendo o entendimento das razões pelas quais os usuários se envolvem e permanecem motivados. Dessa forma, o *Marcta Autonomy Framework* (MAF) combina a organização estrutural de Marczewski com os insights motivacionais do Octalysis, criando uma abordagem focada em promover o engajamento e a motivação em contextos educacionais.

4.1 Descrição do *Framework*

A proposta deste *framework* de Gamificação, denominado *Marcta Autonomy Framework* (MAF), foi validada, a partir dos desafios de dois contextos educacionais distintos: a disciplina de Prática em Engenharia de Software, realizada na Fábrica de Software e a disciplina de Introdução a Programação do Bacharelado em Inteligência Artificial da Universidade Federal de Goiás. Embora cada um desses ambientes tenha suas especificidades, o MAF foi desenvolvido de forma a ser flexível e adaptável, facilitando sua implementação nesses cenários com o objetivo de promover o engajamento, a motivação e o desenvolvimento de competências dos alunos [3][26]. MAF é a sigla do nome composto pela junção de Marczewski (Marc) com o Octalysis (cta), Autonomy é adicionado por ter o objetivo de desenvolver a autonomia (Apêndices F e B).

O MAF é composto por seis fases principais (Figura 14): Planejamento, Recepção, Avanço, *feedback*, Avaliação do Processo e Lições e Ajustes (Apêndice B). Cada fase é projetada para engajar e motivar os alunos em diferentes estágios de sua jornada de aprendizagem, levando em consideração seus níveis de habilidade e conhecimento. As fases de MAF são baseadas nas fases da proposta de Gamificação de Marczewski. As cores são analisadas em apêndice e as fases tem como base o estudo prático desenvolvido nos cases.

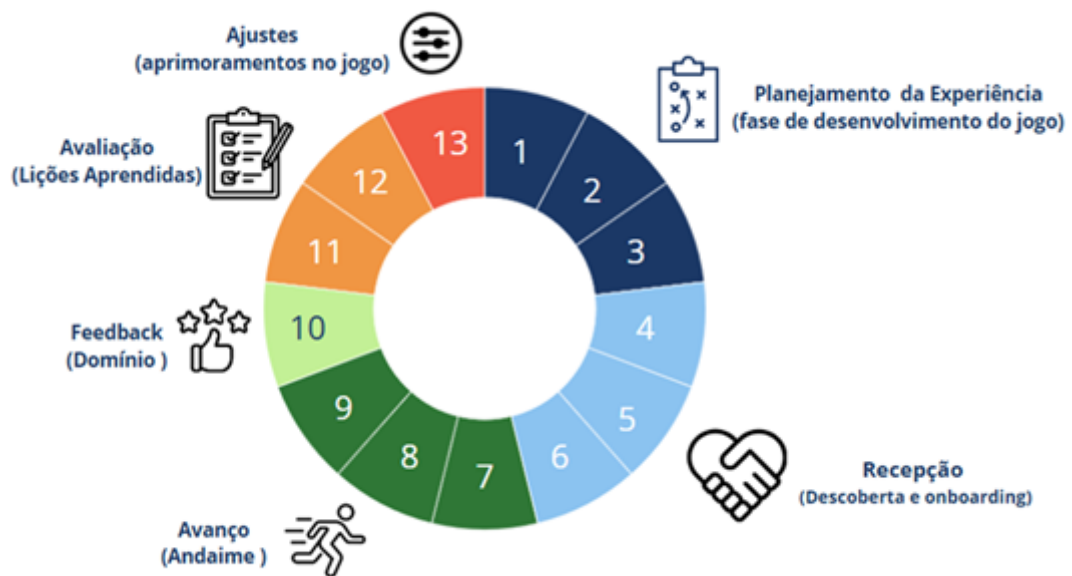


Figura 14: Fases do Marcta Autonomy Framework (MAF)

4.1.1 Características do Marcta Autonomy Framework (MAF)

Simulação de Ambiente Empresarial Real

O Marcta Autonomy Framework (MAF) é utilizado para criar uma simulação de um ambiente empresarial real. Ele possibilita que os alunos atuem em projetos de desenvolvimento de software para clientes reais, guiando a jornada de aprendizagem desde a integração inicial à atividade até a conclusão do projeto. Isso inclui fases de planejamento, execução, *feedback* e avaliação do processo [40][50][68].

Aplicação no Contexto de Aquisição de Habilidades

O MAF também é aplicado no contexto de aquisição de habilidades. Nesse cenário, o *framework* é ajustado para aumentar o engajamento dos alunos, tornando a experiência de aprendizagem mais envolvente e desafiadora, conduzindo-os ao desenvolvimento de

soft skills e à aquisição de autonomia [19][77].

Engajamento Ativo dos Alunos

O *Marcta Autonomy Framework (MAF)* não se limita à transmissão de conhecimentos. Ele busca um engajamento ativo dos alunos por meio de elementos lúdicos e desafios que refletem a complexidade e a dinâmica de seus campos de atuação. Ao combinar as fases da jornada do aluno, adaptadas do *framework* de Marczewski [50], com os motivadores de engajamento baseados no Octalysis [16], o MAF oferece uma abordagem personalizada, focando no design da experiência gamificada [39][74].

Conexão entre Cognição, Afetividade e Relações Sociais

Reconhecendo a importância das emoções no processo de aprendizagem, o MAF visa criar uma conexão entre a cognição, a afetividade e as relações sociais dos alunos. Ao integrar estratégias de Gamificação, o *framework* busca cultivar uma experiência educacional em que a descoberta e a conquista andam de mãos dadas com o desenvolvimento cognitivo e social, motivando os alunos a se tornarem não apenas consumidores de conhecimento, mas também criadores e inovadores em suas futuras carreiras[47][70].

Equilíbrio entre Motivadores Intrínsecos e Extrínsecos

O MAF busca enfatizar o equilíbrio entre motivadores intrínsecos e extrínsecos em cada fase, assegurando que os alunos estejam engajados não só por recompensas externas, mas também por um senso de propósito, desenvolvimento pessoal e conexão com os objetivos de aprendizagem [64]. Esta abordagem visa promover uma motivação duradoura e um engajamento genuíno dos estudantes ao longo de sua jornada acadêmica [74].

Flexibilidade e Adaptação

A estrutura do *Marcta Autonomy Framework (MAF)* oferece sua contribuição para o campo da educação, sendo flexível e adaptável, podendo ser aplicado em outros contextos educacionais. Ao combinar elementos dos *frameworks* de Marczewski [50] e do Octalysis [16], e ao considerar as particularidades dos ambientes de aprendizagem, o MAF busca proporcionar uma experiência de aprendizagem envolvente, motivadora e alinhada com as demandas da geração Z atualmente na graduação [3][26].

4.2 O Framework Marcta Autonomy Framework (MAF)

A presença dos *core* motivadores do Octalysis [16] em cada fase do *Marcta Autonomy Framework* (MAF) permite uma abordagem mais estratégica e direcionada para o design da experiência gamificada. Ao considerar os diferentes motivadores do engajamento em cada estágio da jornada do aluno, o MAF busca criar uma experiência de aprendizagem mais personalizada, envolvente e eficaz [39][74].

Além disso, o MAF enfatiza a importância de equilibrar motivadores intrínsecos e extrínsecos, garantindo que os alunos estejam engajados não apenas por recompensas externas, mas também por um senso de propósito, desenvolvimento pessoal e conexão com os objetivos de aprendizagem [64]. Essa abordagem visa promover uma motivação duradoura e um engajamento genuíno dos estudantes ao longo de sua jornada acadêmica [19][77].

A estrutura do *Marcta Autonomy Framework* (MAF) oferece sua contribuição para o campo da educação, sendo flexível e adaptável podendo ser aplicado em outros contextos educacionais. Ao combinar elementos dos *frameworks* de Marczewski [50] e do Octalysis [16], e ao considerar as particularidades dos ambientes de aprendizagem da Fábrica de Software e do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial, MAF busca proporcionar uma experiência de aprendizagem envolvente, motivadora e alinhada com as demandas da geração Z¹ atualmente na graduação [3][26].

Além disso, o *Marcta Autonomy Framework* (MAF) é uma abordagem flexível, adaptável e abrangente para criar experiências de aprendizagem envolventes e eficazes em diversos contextos educacionais. Ao integrar as fases do *framework* Hexad com os motivadores do *Octalysis framework*, considerando as particularidades de cada ambiente de aprendizagem, o MAF visa promover o engajamento, a motivação e o desenvolvimento de competências dos alunos, preparando-os para os desafios do mercado.

A base conceitual do *Marcta Autonomy Framework* (MAF) é fundamentada no *framework* de Marczewski, que organiza as fases da jornada do jogador. Este *framework* serve como a base, estruturando a experiência do usuário de forma sequencial e lógica. Para enriquecer e adaptar ainda mais esta estrutura ao contexto específico, foram incorporados elementos do *Octalysis framework*. O Octalysis analisa os motivadores subjacentes que impulsionam o engajamento e a motivação dos usuários, adicionando uma camada de profundidade ao entender as razões pelas quais os usuários se envolvem e permanecem motivados. Dessa forma, o MAF combina a organização estrutural de Marczewski com

¹Essa geração inclui pessoas nascidas aproximadamente entre 1997 e 2012. Portanto, a maioria dos estudantes universitários de hoje pertence a essa faixa etária.

os insights motivacionais do Octalysis, criando uma abordagem abrangente e eficaz para promover o engajamento e a motivação em diferentes contextos educacionais (F e E).

A ideia central que guia a composição do MAF é a combinação das fases da jornada do aluno, conforme proposto por Marczewski, com os motivadores de engajamento identificados no Octalysis. Esta integração possibilita uma compreensão mais completa e estratégica da experiência de aprendizagem gamificada, considerando tanto a progressão dos alunos ao longo das fases quanto os fatores que os motivam e engajam em cada etapa [39][74].

O *framework* de Marczewski oferece uma estrutura simplificada para entender e projetar a jornada do usuário, com foco nas fases de Descoberta, Integração, Andaimento e Fim do Jogo. Estas fases são adaptadas no MAF para o contexto educacional, resultando nas etapas de Planejamento, Recepção, Avanço, *feedback*, Avaliação do Processo e Lições e Ajustes. Esta adaptação permite um alinhamento mais preciso com as necessidades e objetivos específicos voltados à área de aplicação [3][26].

Por outro lado, o Octalysis fornece uma análise detalhada dos motivadores que impulsionam o engajamento e a motivação dos usuários, identificando oito core drives. Ao aplicar esses core drives a cada fase do MAF, é possível criar uma experiência de aprendizagem mais envolvente e motivadora, atendendo às necessidades e desejos dos alunos em diferentes estágios da jornada [19][77].

A combinação destes dois *frameworks* permite uma abordagem mais abrangente e adaptada ao contexto educacional desejado. O *Marcta Autonomy Framework* (MAF), além de considerar a progressão dos alunos ao longo das fases, incorpora motivadores intrínsecos e extrínsecos que impulsionam seu engajamento e motivação [64], garantindo sua permanência e satisfação [?]. Esta integração possibilita a criação de um ambiente de aprendizagem envolvente e motivador, que simula uma experiência empresarial real e prepara os alunos para os desafios profissionais futuros[68][47].

Ao unir as forças dos *frameworks* de Marczewski e do Octalysis, o *Marcta Autonomy Framework* (MAF) oferece uma abordagem inovadora e adaptada para a Gamificação no contexto educacional. Esta combinação estratégica permite uma compreensão mais completa da jornada do aluno, considerando tanto a progressão quanto os motivadores subjacentes, resultando em uma experiência de aprendizagem mais envolvente, motivadora e alinhada com os objetivos educacionais específicos deste contexto [40][70].

4.3 Diretrizes para Aplicação do *Marcta Autonomy Framework* (MAF)

Para garantir uma implementação bem-sucedida do *Marcta Autonomy Framework* (MAF), é essencial seguir um conjunto de diretrizes que orientam sua aplicação no contexto educacional [39][74]. Essas diretrizes visam maximizar os benefícios da Gamificação, promovendo o engajamento, a motivação e o desenvolvimento de competências dos alunos [3][26].

A seguir, apresentamos as diretrizes para a aplicação do MAF:

1. **Definição clara dos objetivos de aprendizagem:** Antes de iniciar a implementação do MAF, é fundamental definir claramente os objetivos de aprendizagem que se deseja alcançar [19]. Esses objetivos devem ser específicos, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e temporalmente definidos (SMART) [24]. A definição clara dos objetivos norteará a seleção dos elementos e mecânicas de jogo mais adequados para cada fase do *framework* [40].
2. **Análise do contexto e do público-alvo:** É essencial realizar uma análise aprofundada do contexto educacional em que o MAF será aplicado, bem como do perfil dos alunos que participarão da experiência gamificada [77]. Essa análise deve considerar aspectos como a faixa etária, os conhecimentos prévios, as habilidades, os interesses e as preferências de aprendizagem dos alunos [50]. Essas informações permitirão a personalização do MAF para atender às necessidades específicas do público-alvo [16].
3. **Planejamento detalhado das fases e atividades:** Cada fase do MAF deve ser cuidadosamente planejada, levando em consideração os elementos e mecânicas de jogo a serem utilizados, os motivadores do engajamento a serem acionados e as atividades específicas a serem realizadas [68]. O planejamento deve ser flexível o suficiente para permitir ajustes ao longo do processo, com base no *feedback* dos alunos e nas lições aprendidas [40].
4. **Equilíbrio entre desafios e habilidades:** Para manter os alunos engajados e motivados, é importante equilibrar a dificuldade dos desafios propostos com o nível de habilidade dos alunos [?]. Os desafios devem ser desafiadores o suficiente para estimular o crescimento e a superação, mas não tão difíceis a ponto de gerar frustração ou desistência [39]. À medida que os alunos progredem, os desafios podem ser ajustados para acompanhar seu desenvolvimento [74].
5. ***feedback* constante e significativo:** O *feedback* é um elemento crucial para o sucesso da Gamificação [19]. Os alunos devem receber *feedback* regular sobre seu desempenho, progresso e realizações [77]. O *feedback* deve ser significativo,

fornecendo informações específicas sobre o que os alunos estão fazendo bem e onde podem melhorar [39]. Além disso, o *feedback* deve ser oportuno, para que os alunos possam fazer ajustes e melhorias em tempo hábil [26].

6. **Promoção da autonomia e da colaboração:** O MAF deve promover a autonomia dos alunos, dando-lhes a liberdade de fazer escolhas significativas e de personalizar sua experiência de aprendizagem [64]. Ao mesmo tempo, deve incentivar a colaboração e o trabalho em equipe, por meio de atividades em grupo e projetos colaborativos [68]. Essa combinação de autonomia e colaboração favorece o desenvolvimento de habilidades sociais, de comunicação e de resolução de problemas [3].
7. **Monitoramento e avaliação contínuos:** Durante a aplicação do MAF, é essencial realizar um monitoramento e uma avaliação contínuos da experiência gamificada [40]. Isso envolve a coleta de dados sobre o engajamento dos alunos, seu progresso e seu desempenho [74]. Esses dados devem ser analisados regularmente para identificar áreas de melhoria e fazer ajustes necessários no MAF [3].
8. **Celebração das conquistas e do progresso:** A celebração das conquistas e do progresso dos alunos é fundamental para manter sua motivação e engajamento [16]. O MAF deve incluir momentos de reconhecimento e celebração, como cerimônias de premiação, compartilhamento de conquistas e destaques dos melhores desempenhos [77]. Essas celebrações reforçam o senso de realização dos alunos e os incentivam a continuar se empenhando em sua jornada de aprendizagem [39].
9. **Iteração e melhoria contínua:** O MAF deve ser encarado como um processo iterativo e em constante evolução [19]. Com base nos *feedbacks* dos alunos, nas lições aprendidas e nos resultados obtidos, o MAF deve ser continuamente aprimorado e adaptado para atender às necessidades dos alunos e aos objetivos de aprendizagem [3]. Essa abordagem de melhoria contínua garante que o MAF permaneça relevante, eficaz e alinhado com as demandas educacionais em constante mudança [26].

4.3.1 Etapas do *Marcta Autonomy Framework* (MAF)

Para um entendimento mais detalhado, as fases do *Marcta Autonomy Framework* (MAF) são descritas abaixo, divididas em etapas que explicam o processo de aplicação:

Planejamento

1. **Análise do contexto e identificação dos objetivos de aprendizagem da disciplina**
 - Compreender o contexto educacional.

- Definir os objetivos de aprendizagem alinhados com as necessidades dos alunos e do mercado.

2. Design da estratégia de Gamificação

- Selecionar os elementos e mecânicas de jogos adequados.
- Definir as regras, recompensas e progressão.
- Criar uma narrativa envolvente e alinhada com o contexto da disciplina.

3. Definição de um Canal de Comunicação, Colaboração e *feedback*

- Definir e preparar o Canal de Comunicação.
- Determinar o método de colaboração.
- Estabelecer diretrizes de comunicação e colaboração.

Recepção

4. Recepção dos Alunos e Determinação de seus Perfis

- Apresentar a dinâmica da disciplina e a metodologia gamificada.
- Realizar atividades de integração e formação de times.

5. Encontro com o Propósito do Projeto (cliente, patrocinador ou mentor)

- Apresentar as necessidades práticas do projeto e de seu desenvolvido.
- Definir as expectativas e requisitos do projeto.

6. Personalização dos papéis dos alunos

- Atribuir papéis e responsabilidades aos alunos com base em suas habilidades e interesses.
- Definir objetivos individuais e coletivos.

Avanço

7. Progressão e Liderança nos Times

- Estabelecer um sistema de progressão baseado em conquistas e contribuições.
- Incentivar a liderança rotativa nos times.

8. Experiência de funcionamento de uma startup

- Simular a dinâmica de uma startup, com desafios e tomadas de decisão.
- Promover a autonomia e a colaboração entre os alunos.

9. Rotação de times

- Realizar rodízios periódicos de membros entre os times.
- Promover a troca de conhecimentos e experiências.

feedback

10. Reuniões de *feedback*

- Realizar reuniões periódicas de acompanhamento e *feedback*.
- Fornecer orientações e suporte para o desenvolvimento dos projetos.

Avaliação do Processo

11. Equilíbrio entre personalização e padronização

- Avaliar o equilíbrio entre a personalização da experiência de aprendizagem e a padronização necessária.
- Fazer ajustes na metodologia, se necessário.

12. Trilhas de aprendizagem personalizadas e ampliação do conhecimento

- Oferecer trilhas de aprendizagem personalizadas com base nos interesses e necessidades dos alunos.
- Incentivar a busca por conhecimentos além do escopo da disciplina.

Lições e Ajustes

13. Monitoramento e avaliação contínua

- Monitorar continuamente o engajamento e o desempenho dos alunos.
- Coletar *feedbacks* e realizar ajustes na metodologia, se necessário.
- Documentar as lições aprendidas para aprimorar a disciplina em ofertas futuras.

Ao seguir essas diretrizes e etapas, pode-se maximizar os benefícios da Gamificação e criar experiências de aprendizagem envolventes, motivadoras e eficazes [39][74]. O *Marcta Autonomy Framework* (MAF) oferece uma estrutura flexível e adaptável, que pode ser personalizada para atender às necessidades específicas de cada contexto educacional, promovendo o engajamento, a motivação e o desenvolvimento de competências dos alunos [3][26].

4.4 Diferencial em relação a outros frameworks existentes

Para garantir uma implementação bem-sucedida do *Marcta Autonomy Framework* (MAF), é essencial seguir um conjunto de diretrizes que orientem sua aplicação nos diferentes contextos educacionais [39][74]. Essas diretrizes visam maximizar os benefícios da Gamificação, promovendo o engajamento, a motivação e o desenvolvimento de competências dos alunos [3][26]. A seguir, apresentamos as principais diretrizes para a aplicação do MAF, incluindo as 13 etapas detalhadas do *framework*, justificadas pelo contexto teórico apresentado no capítulo 2.

4.4.1 Diretrizes para Aplicação

1. Definição clara dos objetivos de aprendizagem

- Antes de iniciar a implementação do MAF, é fundamental definir claramente os objetivos de aprendizagem que se deseja alcançar [19]. Esses objetivos devem ser específicos, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e temporalmente definidos [24]. A definição clara dos objetivos norteará a seleção dos elementos e mecânicas de jogo mais adequados para cada fase do *framework* [40].

2. **Análise do contexto e do público-alvo**

- É essencial realizar uma análise aprofundada do contexto educacional em que o MAF será aplicado, bem como do perfil dos alunos que participarão da experiência gamificada [77]. Essa análise deve considerar aspectos como a faixa etária, os conhecimentos prévios, as habilidades, os interesses e as preferências de aprendizagem dos alunos [50]. Essas informações permitirão a personalização do *framework* para atender às necessidades específicas do público-alvo [16].

3. **Planejamento detalhado das fases e atividades**

- Cada fase do MAF deve ser cuidadosamente planejada, levando em consideração os elementos e mecânicas de jogo a serem utilizados, os motivadores do engajamento a serem acionados e as atividades específicas a serem realizadas [68]. O planejamento deve ser flexível o suficiente para permitir ajustes ao longo do processo, com base no *feedback* dos alunos e nas lições aprendidas [40].

4. **Equilíbrio entre desafios e habilidades**

- Para manter os alunos engajados e motivados, é importante equilibrar a dificuldade dos desafios propostos com o nível de habilidade dos alunos [?]. Os desafios devem ser desafiadores o suficiente para estimular o crescimento e a superação, mas não tão difíceis a ponto de gerar frustração ou desistência [39]. À medida que os alunos progredem, os desafios podem ser ajustados para acompanhar seu desenvolvimento [74].

5. ***feedback* constante e significativo**

- O *feedback* é um elemento crucial para o sucesso da Gamificação [19]. Os alunos devem receber *feedback* regular sobre seu desempenho, progresso e realizações [77]. O *feedback* deve ser significativo, fornecendo informações específicas sobre o que os alunos estão fazendo bem e onde podem melhorar [39]. Além disso, o *feedback* deve ser oportuno, para que os alunos possam fazer ajustes e melhorias em tempo hábil [26].

6. **Promoção da autonomia e da colaboração**

- O MAF deve promover a autonomia dos alunos, dando-lhes a liberdade de fazer escolhas significativas e de personalizar sua experiência de aprendizagem [64]. Ao mesmo tempo, deve incentivar a colaboração e o trabalho em equipe,

por meio de atividades em grupo e projetos colaborativos [68]. Essa combinação de autonomia e colaboração favorece o desenvolvimento de habilidades sociais, de comunicação e de resolução de problemas [3].

7. Monitoramento e avaliação contínuos

- Durante a aplicação do MAF, é essencial realizar um monitoramento e uma avaliação contínuos da experiência gamificada [40]. Isso envolve a coleta de dados sobre o engajamento dos alunos, seu progresso e seu desempenho [74]. Esses dados devem ser analisados regularmente para identificar áreas de melhoria e fazer ajustes necessários no *framework* [3].

8. Celebração das conquistas e do progresso

- A celebração das conquistas e do progresso dos alunos é fundamental para manter sua motivação e engajamento [16]. O MAF deve incluir momentos de reconhecimento e celebração, como cerimônias de premiação, compartilhamento de conquistas e destaques dos melhores desempenhos [77]. Essas celebrações reforçam o senso de realização dos alunos e os incentivam a continuar se empenhando em sua jornada de aprendizagem [39].

9. Iteração e melhoria contínua

- O MAF deve ser encarado como um processo iterativo e em constante evolução [19]. Com base nos *feedbacks* dos alunos, nas lições aprendidas e nos resultados obtidos, o *framework* deve ser continuamente aprimorado e adaptado para atender às necessidades dos alunos e aos objetivos de aprendizagem [3]. Essa abordagem de melhoria contínua garante que o *framework* permaneça relevante, eficaz e alinhado com as demandas educacionais em constante mudança [26].

4.4.2 As 13 Etapas para Aplicação do *Marcta Autonomy Framework* (MAF)

Para entender melhor como o *Marcta Autonomy Framework* (MAF) se diferencia de outros *frameworks* de Gamificação, é importante analisar as etapas específicas do MAF e como cada uma delas é projetada para maximizar o engajamento e a aprendizagem dos alunos. Para cada etapa, consideramos um foco a ser abordado para que o objetivo da metodologia seja atingido.

Planejamento

- **Foco em Significado e Autonomia:** No MAF, a fase de planejamento é centrada

em motivar os alunos ao dar-lhes autonomia para definir seus próprios objetivos de aprendizagem. Os alunos são incentivados a sentir que estão participando de algo significativo e relevante, o que aumenta o engajamento e a responsabilidade pelo aprendizado.

Recepção

- **Foco em Integração Social:** A fase de recepção no MAF enfatiza a criação de um ambiente acolhedor onde os alunos se sintam parte de uma comunidade. A interação social e a formação de grupos colaborativos são fundamentais para estabelecer um senso de pertencimento e relacionamento.

Avanço

- **Foco em Progressão e Realização:** No MAF, a fase de avanço é projetada para fornecer desafios incrementais e *feedback* constante, permitindo que os alunos vejam seu progresso e sintam uma sensação de realização contínua. A ênfase está em ajustar os desafios para corresponder ao nível de habilidade dos alunos, mantendo-os engajados e no estado de *flow*.

feedback

- **Foco em *feedback* Imediato e Personalizado:** O MAF valoriza a entrega de *feedback* imediato e específico, ajudando os alunos a ajustar suas estratégias de aprendizagem e melhorar continuamente. Este *feedback* é essencial para manter os alunos motivados e engajados.

Avaliação do Processo

- **Foco em Reflexão e Ajuste Contínuo:** A fase de avaliação do processo no MAF incentiva os alunos a refletirem sobre seu progresso, identificarem áreas de melhoria e ajustarem suas estratégias de aprendizagem. Isso promove um ciclo contínuo de crescimento e desenvolvimento.

Lições e Ajustes

- **Foco em Ciclo de Melhoria Contínua:** A fase de lições e ajustes no MAF é dedicada a revisar o que foi aprendido, identificar sucessos e falhas, e fazer ajustes necessários para futuras atividades. Isso reforça a importância da aprendizagem contínua e do aperfeiçoamento.

O *Marcta Autonomy Framework* (MAF) se diferencia de outros *frameworks* de Gamificação por sua abordagem estruturada e focada em etapas claramente definidas, cada uma com um objetivo específico para maximizar o engajamento e a aprendizagem dos

alunos. Ao integrar significado e autonomia, integração social, progressão e realização, *feedback* imediato e personalizado, reflexão e ajuste contínuo, e um ciclo de melhoria contínua, o MAF oferece uma abordagem holística e adaptável para a Gamificação em Contextos Educacionais.

Para exemplificar essa estrutura e evidenciar a aplicação prática do MAF, apresentamos a Tabela 4 e Apêndice B, que descreve as fases do *framework* e sua respectiva aplicação em um processo educacional. A tabela visa esclarecer as atividades principais, objetivos, recursos necessários e resultados esperados em cada fase do processo, facilitando a compreensão da estrutura e das ações realizadas para promover o desenvolvimento de habilidades e o engajamento dos participantes.

Tabela 4: *Aplicação de MAF*

Fase	Objetivo	Atividades Principais	Recursos Necessários	Resultados Esperados
Planejamento	Definir objetivos e estratégias de gamificação para o contexto.	<ul style="list-style-type: none"> - Análise da turma e do conteúdo a ser abordado. - Planejamento dos temas de forma gamificada. - Estabelecimento de metas claras e indicadores de desempenho para os alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ferramentas de planejamento de aula. 	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos e metas de ensino alinhados ao plano de aula. - Estratégia de ensino e critérios de avaliação definidos.
Recepção	Criar um ambiente de acolhimento e introduzir os alunos ao framework.	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do plano de ensino e da metodologia gamificada. - Discussão das expectativas e esclarecimento das regras de participação. - Atividades iniciais para familiarização com a abordagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentações. - Materiais de boas-vindas e introdução. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alunos engajados e preparados para a nova metodologia. - Clareza nas regras e nas metas de participação.

Fase	Objetivo	Atividades Principais	Recursos Necessários	Resultados Esperados
Avanço	Proporcionar o desenvolvimento de habilidades e progressão contínua.	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de atividades desafiadoras e alinhadas aos objetivos da disciplina. - Aplicação de quizzes, desafios e tarefas colaborativas para estimular o aprendizado. - Acompanhamento contínuo do progresso individual e coletivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ferramentas de avaliação interativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento gradual de habilidades. - Participação ativa e autonomia incentivadas.
Feedback	Fornecer retorno regular sobre o desempenho e guiar melhorias.	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de sessões de feedback frequentes. - Disponibilização de feedbacks personalizados e de grupo, visando ajustes necessários. - Análise de desempenho intermediário e adaptação do plano de aula conforme necessário. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ferramentas para coleta e análise de dados. - Relatórios de desempenho de alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alunos conscientes do seu progresso e áreas de melhoria. - Ajustes pontuais no ensino.

Fase	Objetivo	Atividades Principais	Recursos Necessários	Resultados Esperados
Avaliação do Processo	Realizar uma análise abrangente da evolução dos alunos e dos resultados.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisão periódica dos resultados das atividades realizadas. - Reflexão sobre o impacto das estratégias de ensino. - Identificação de dificuldades e pontos de ajuste. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ferramentas para análise de progresso. - Indicadores de desempenho dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visão clara dos resultados obtidos com a metodologia. - Identificação de lacunas no processo de ensino.
Lições e Ajustes	Consolidar aprendizados e fazer ajustes para otimização.	<ul style="list-style-type: none"> - Documentação de lições aprendidas durante o curso. - Realização de ajustes nas estratégias de ensino para otimização dos próximos semestres. - Implementação de novas práticas para reforçar a eficácia do framework. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relatórios de lições aprendidas. - Ferramentas de documentação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ensino ajustado e otimizado para futuras turmas. - Ciclo de aprendizado e melhoria contínua estabelecido.

4.5 Resumo do Capítulo

Marcta Autonomy Framework (MAF), *framework* de Gamificação desenvolvido como proposta central desta tese de doutorado. Este capítulo detalha a estrutura e a aplicação do MAF, combinando os *framework* de Marczewski [50] e Octalysis [16] para criar uma experiência de aprendizagem envolvente e eficaz.

O MAF é composto por seis fases principais: Planejamento, Recepção, Avanço, *feedback*, Avaliação do Processo e Lições e Ajustes. Cada fase é projetada para engajar e motivar os alunos em diferentes estágios de sua jornada de aprendizagem, considerando seus níveis de habilidade e conhecimento. O capítulo destaca a importância de equilibrar motivadores intrínsecos e extrínsecos, garantindo que os alunos se sintam motivados por um senso de propósito e desenvolvimento pessoal, além de recompensas externas.

As diretrizes para a aplicação do MAF incluem a definição clara dos objetivos de aprendizagem, análise do contexto e do público-alvo, planejamento detalhado das fases e atividades, equilíbrio entre desafios e habilidades, *feedback* constante e significativo, promoção da autonomia e da colaboração, monitoramento e avaliação contínuos, celebração das conquistas, iteração e melhoria contínua.

Estudos de Caso

Os Estudos de Caso detalhados neste Capítulo 5 exploram a implementação da Gamificação em duas disciplinas da Universidade Federal de Goiás (UFG): Prática em Engenharia de Software, do Bacharelado em Engenharia de Software, e Introdução à Programação, do Bacharelado em Inteligência Artificial.

5.1 Estudo de Caso: Prática em Engenharia de Software

5.1.1 Definição do Caso

a. Contexto

A Fábrica de Software é um ambiente acadêmico de aprendizagem prática, que simula um ambiente profissional de produção de software dentro de um contexto educacional¹. Nela, estudantes do Bacharelado em Engenharia de Software, como parte da disciplina de Prática em Engenharia de Software, aplicam os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo do curso em projetos reais de desenvolvimento de software. Nesse cenário, os alunos trabalham em equipe para desenvolver soluções para clientes, enfrentando desafios de programação, gerenciamento de projetos e comunicação. Essa experiência prática visa prepará-los para o mercado de trabalho, complementando a formação acadêmica e aproximando-os das demandas da indústria.

b. Objetivo

O objetivo deste estudo de caso é investigar como a implementação do *Marcta Au-*

¹<https://fabrica.inf.ufg.br/p/apresentacao>

tonomy Framework (MAF) na Fábrica de Software influenciou o desenvolvimento de habilidades pessoais nos estudantes. Especificamente, busca-se:

- **Avaliar** o impacto da implementação de MAF, na Motivação dos alunos, e no Engajamento e Satisfação Pessoal e Profissional em participar da Fábrica de Software.
- **Analisar** se MAF contribui para o Desenvolvimento de Habilidades Pessoais essenciais, como Comunicação Eficaz, Trabalho em Equipe, Autodisciplina, dentre outras.
- **Identificar** desafios e benefícios na aplicação do MAF no contexto da Fábrica de Software, avaliando melhorias e necessidade de adaptações futuras.

5.1.2 Desenvolvimento do Protocolo

Com o objetivo de avaliar o *Marcta Autonomy Framework (MAF)*, este Estudo de Caso visa analisar a satisfação dos alunos na realização das atividades, o desenvolvimento de Habilidades Pessoais e os desafios e benefícios da aplicação do *framework* em um contexto educacional e empresarial. A escolha do Estudo de Caso se justifica pela sua capacidade de aprofundar a compreensão do fenômeno em seu contexto real e de gerar *insights* sobre a experiência dos participantes.

A Coleta de Dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com todos os 48 alunos participantes, de forma compulsória. As entrevistas abordaram a percepção da evolução do aluno nas atividades e no desenvolvimento técnico, e incluíram os pontos levantados por meio da avaliação realizada pelos líderes de cada equipe em que os alunos participaram, com duração média de 20 minutos. As respostas foram transcritas durante a entrevista para Análise dos Dados.

A Análise dos Dados foi realizada por meio de análise temática, utilizando o software ATLAS.ti. As transcrições das entrevistas foram codificadas e categorizadas de acordo com as Habilidades Pessoais investigadas [41]. Os Resultados foram então comparados entre as turmas para identificar padrões e diferenças, buscando validar as descobertas e avaliar o impacto do MAF no desenvolvimento dessas habilidades.

É importante ressaltar que este Estudo de Caso pode contar com a subjetividade inerente às entrevistas. No entanto, os Resultados Obtidos oferecem *insights* valiosos sobre a aplicação do MAF e seu potencial para promover o desenvolvimento de Habilidades Pessoais em ambientes educacionais e empresariais.

5.1.3 Coleta de Dados

A Coleta de Dados foi realizada em três etapas principais, visando uma triangulação de dados e uma compreensão abrangente do Caso estudado.

Primeiramente, foram coletadas manifestações de todos os alunos sobre as atividades realizadas, por meio de entrevistas semiestruturadas, aplicadas pela gerente do projeto no qual os alunos atuam e o coordenador da Fábrica onde a disciplina é realizada, em dois momentos da disciplina: sempre 1 mês após o início e 1 mês antes da conclusão da mesma. As entrevistas abordaram temas sobre a percepção da evolução do aluno nas atividades, desenvolvimento técnico e incluíram os pontos levantados por meio da avaliação realizada pelos líderes de cada equipe em que os alunos participaram, coletadas através de um formulário de avaliação 360°.

Em segundo lugar, foram analisadas as observações deixadas no canal de comunicação do projeto (*Discord* e *Github*). Todas as interações e participações referentes ao projeto feitas pelos alunos são mantidas para a validação e cruzamento com os relatos coletados nas entrevistas. O protocolo de observação estruturado utilizado focou nas interações entre alunos, nos comportamentos, na colaboração, na comunicação e nas habilidades técnicas demonstradas.

Por fim, foram coletados documentos relevantes, como planos de aula detalhados, materiais didáticos utilizados nas atividades e relatórios de avaliação institucional das turmas, fornecidos pela instituição de ensino. Todos os participantes, ao ingressarem em projetos da Fábrica de Software, assinam um termo de confidencialidade no qual são informados sobre a possibilidade de suas informações serem utilizadas em pesquisas, garantindo-se o anonimato e a confidencialidade dos dados.

5.1.4 Análise dos Dados

As entrevistas serão transcritas na íntegra e, em seguida, cada resposta será analisada individualmente por meio de codificação aberta, identificando as Habilidades Pessoais presentes nas expressões, mapeadas através de palavras-chave F. Os dados codificados serão inseridos no software ATLAS.ti para a Análise Qualitativa, segmentados por Turma. Dentro desse material, serão observadas as Habilidades Pessoais relevantes para a pesquisa, buscando compreender a percepção dos alunos sobre sua evolução nas atividades e seu desenvolvimento técnico. Em seguida, será realizada a codificação axial, buscando estabelecer relações entre os termos utilizados e o modelo teórico utilizado para a classificação [42].

Os registros de observação serão classificados no ATLAS.ti de acordo com as seguintes categorias de Habilidades Pessoais definidas no protocolo de observação: Comunicação Externa, Comunicação Interna, Habilidades Interpessoais, Responsabilidade, Vontade de Aprender, Pensamento Crítico e Solução de Problemas, Trabalho em Equipe e Colaboração, Habilidades Organizacionais, Capacidade de Trabalhar de Forma Independente, Capacidade de Trabalhar sob Pressão, Abertura a Mudanças e Adaptabilidade, Motivação, Liderança, Capacidade de Orientação e Gestão de Conflitos. Além disso, outros temas e padrões relevantes que emergem dos dados serão identificados e apresentados por meio de uma nuvem de dados para subsidiar a Análise e Discussão dos Resultados Obtidos.

Os documentos coletados, e analisados de forma comparativa, considerando as Habilidades Pessoais como um dos critérios de classificação e comparação, além de outros aspectos como a presença das fases de MAF. Os Resultados serão apresentados, destacando as particularidades de cada Turma, de forma comparativa, evidenciando as semelhanças e aspectos observados.

5.1.5 Relato do Caso: Prática em Engenharia de Software

O estudo de caso que apresentaremos se concentra na aplicação do Marcta Autonomy Framework (MAF) na disciplina de Prática em Engenharia de Software do curso de Bacharelado em Engenharia de Software. A Fábrica de Software do INF/UFG, um ambiente de aprendizagem prática que simula um ambiente profissional de desenvolvimento de software, é o cenário ideal para a aplicação do MAF. A disciplina de Prática em Engenharia de Software, na qual os alunos trabalham em projetos reais, oferece um terreno fértil para a implementação da Gamificação e a observação de seus impactos no desenvolvimento de habilidades pessoais e na motivação dos estudantes.

O estudo de caso busca compreender como o MAF influencia a forma como os alunos aprendem e se desenvolvem nesse ambiente prático. A aplicação de elementos de jogos, a personalização dos papéis, a progressão em times e o feedback constante, características do MAF, visam criar uma experiência de aprendizado mais envolvente e desafiadora, preparando os alunos para os desafios do mercado de trabalho.

A análise dos resultados do estudo de caso permitirá avaliar a eficácia do MAF na promoção do desenvolvimento de habilidades pessoais, na motivação, no engajamento e na satisfação dos alunos. Além disso, o estudo busca identificar os desafios e benefícios da aplicação do framework nesse contexto específico, contribuindo para o aprimoramento da metodologia e para a compreensão do papel da Gamificação no ensino de Engenharia de Software.

Objetivo do Caso

O estudo de caso busca investigar o impacto da implementação do Marcta Autonomy Framework (MAF) na Fábrica de Software da UFG, especificamente no desenvolvimento de habilidades pessoais dos estudantes. O objetivo é avaliar a influência do MAF na motivação, engajamento e satisfação dos alunos, analisar sua contribuição para o desenvolvimento de habilidades como comunicação, trabalho em equipe e autodisciplina, e identificar desafios e benefícios da aplicação do framework nesse contexto.

Fundamentação Teórica

A Gamificação na educação tem sido embasada por diversas teorias e frameworks que fundamentam sua aplicação e validam a sua eficácia. Dentre as principais teorias que suportam a abordagem gamificada, destacam-se a Teoria da Autodeterminação [64], a Teoria do Flow [55], a Teoria da Motivação de Realização [5], a Teoria da Carga Cognitiva [72] e a Teoria da Avaliação Cognitiva [18].

A Teoria da Autodeterminação é particularmente relevante para este estudo de caso, uma vez que enfatiza a importância de satisfazer as necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e relacionamento para promover a motivação intrínseca [64]. Na Fábrica de Software, a Gamificação é aplicada de forma a atender a essas necessidades. A autonomia é promovida por meio da escolha dos papéis pelos alunos, permitindo que eles assumam responsabilidades alinhadas com seus interesses e habilidades. A competência é desenvolvida através de desafios adequados, feedback constante fornecido pelos líderes, consultores e clientes, e oportunidades de progressão nos times. Já o relacionamento é fomentado por meio do ambiente colaborativo e de apoio mútuo entre os alunos.

A Teoria do Flow [55] é relevante para a Gamificação na educação, pois destaca a importância de criar experiências envolventes e desafiadoras que mantenham os alunos em um estado de fluxo, onde suas habilidades estão em equilíbrio com os desafios apresentados. A Teoria da Motivação de Realização [5] enfatiza a importância de estabelecer metas claras e alcançáveis, fornecendo feedback regular sobre o progresso dos alunos. A Teoria da Carga Cognitiva [72] ressalta a necessidade de gerenciar a carga cognitiva dos alunos, apresentando informações e tarefas de maneira adequada para facilitar a aprendizagem. Por fim, a Teoria da Avaliação Cognitiva [18] destaca a importância de fornecer feedback informativo e evitar recompensas extrínsecas que possam minar a motivação intrínseca dos alunos.

Além das teorias mencionadas, o framework Octalysis, desenvolvido por Yu-kai Chou [16], oferece uma estrutura abrangente para o design e a análise de experiências gamificadas. O Octalysis identifica oito principais motivadores (core drives) que impulsio-

onam o engajamento e a motivação dos usuários em sistemas gamificados. Na disciplina de Prática em Engenharia de Software, realizada na Fábrica de Software da UFG, a Gamificação é implementada considerando esses oito motivadores, conforme apresentado na Tabela 5.

Core Drive	Aplicação na Fábrica de Software
1. Significado Épico e Chamado	Encontro com o cliente e experiência de funcionamento de uma startup
2. Desenvolvimento e Realização	Progressão e liderança nos times
3. Empoderamento da Criatividade e Feedback	Feedback constante e possibilidade de aplicar a criatividade na solução de problemas reais
4. Propriedade e Posse	Recepção dos alunos como colaboradores e personalização dos papéis
5. Influência Social e Pertencimento	Rotação de times e reuniões de feedback
6. Escassez e Impaciência	Escassez de recursos e pressão do tempo
7. Imprevisibilidade e Curiosidade	Imprevisibilidade dos projetos e curiosidade gerada pela interação com clientes reais
8. Perda e Rejeição	Avaliação crítica dos clientes e competição saudável entre os times

Tabela 5: Core Drives do Octalysis

O gráfico do Octalysis é uma representação visual dos oito core drives do framework Octalysis, desenvolvido por Yu-kai Chou. Cada eixo do octógono representa um core drive, e a intensidade ou eficácia de cada um é indicada pela distância do ponto plotado em relação ao centro do gráfico. Quanto mais próximo da borda externa, mais forte é a presença e a influência desse core drive no sistema gamificado.

A partir dessa análise inicial, foram identificadas oportunidades de melhoria na experiência gamificada, com o objetivo de equilibrar os core drives e aumentar a presença dos White Hat Core Drives, que são os motivadores positivos e empoderados. A implementação dessas melhorias visa proporcionar aos alunos uma experiência mais significativa, envolvente e duradoura.

Após a implementação das melhorias, um novo gráfico do Octalysis será gerado, permitindo uma comparação direta com o gráfico inicial (Figura 15). Essa comparação visual facilitará a identificação das mudanças nos core drives e a avaliação do impacto das melhorias na experiência gamificada.

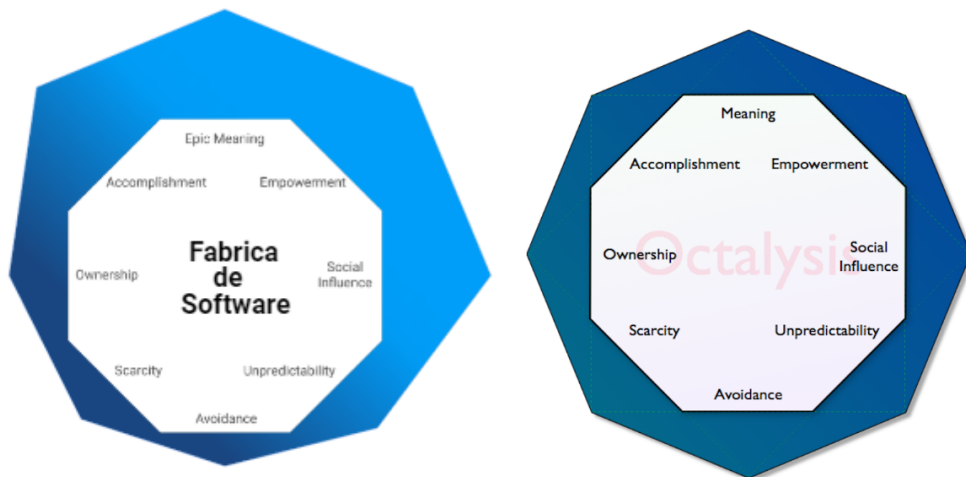


Figura 15: *Comparação dos Gráficos do Octalysis*

Através da análise comparativa dos gráficos do Octalysis, poderemos verificar se houve um aumento na presença dos White Hat Core Drives, como o Significado Épico e Chamado, o Desenvolvimento e Realização, o Empoderamento da Criatividade e Feedback, e a Influência Social e Pertencimento. Esses core drives estão associados a uma maior motivação intrínseca e a um engajamento mais duradouro dos alunos.

A comparação dos gráficos permitirá avaliar se houve um equilíbrio adequado entre os core drives do Lado Esquerdo do Cérebro e do Lado Direito do Cérebro, indicando uma boa combinação entre a Motivação Intrínseca e a Motivação Extrínseca. Esse equilíbrio é essencial para uma experiência gamificada eficaz e sustentável.

Outro framework relevante para este estudo de caso é a Jornada do Jogador (Player's Journey), proposto por Andrzej Marczewski [50]. Esse framework descreve as diferentes fases que um jogador atravessa ao interagir com um sistema gamificado, ajudando os designers a projetar experiências que engajem e motivem os usuários ao longo do tempo. As quatro fases principais da Jornada do Jogador são:

- **Descoberta (Discovery):** Nesta fase inicial, os alunos são introduzidos à Fábrica de Software e começam a explorar suas funcionalidades e dinâmicas. É importante fornecer uma experiência de integração clara e atraente para cativar os estudantes e incentivá-los a continuar engajados.
- **Integração (Onboarding):** Durante a fase de integração, os alunos aprendem as regras, objetivos e elementos básicos da Fábrica de Software. É crucial fornecer orientação, feedback e recompensas adequadas para ajudar os estudantes a se familiarizarem com a experiência gamificada e se sentirem motivados a progredir.

- **Andaimento (Scaffolding):** Nesta fase, os alunos já estão familiarizados com a Fábrica de Software e começam a enfrentar desafios mais complexos. Os professores e monitores devem fornecer suporte e recursos adicionais para ajudar os estudantes a desenvolverem habilidades e estratégias para superar obstáculos e alcançar objetivos mais avançados.
- **Fim do jogo (Endgame):** Na fase final, os alunos alcançaram um alto nível de domínio e podem estar procurando novos desafios ou metas. É importante fornecer oportunidades de aplicação dos conhecimentos adquiridos em projetos mais complexos ou em contextos reais para manter os estudantes engajados e preparados para a atuação profissional.

Metodologia para a Implementação de MAF A implementação da Gamificação na disciplina de Prática em Engenharia de Software seguiu as fases de MAF, alinhada com as práticas de desenvolvimento ágil, que é o modo de trabalho da Fábrica de Software. O processo envolveu as seguintes etapas de MAF:

a. **Análise do contexto e identificação dos objetivos de aprendizagem da disciplina:**

- Antes da implementação da Gamificação, é realizada uma análise detalhada do contexto da disciplina, contando com um ou mais encontros. Essa análise é conduzida por meio de reuniões de planejamento com a equipe da Fábrica de Software, responsável por direcionar as atividades a serem realizadas no projeto dentro do contexto e do cronograma estabelecidos para o período. Durante essas reuniões, são identificadas as habilidades necessárias para o desenvolvimento adequado do projeto, bem como as oportunidades, necessidades e perspectivas relacionadas a ele.
- A análise leva em consideração diversos fatores, incluindo as necessidades específicas do projeto, as diretrizes curriculares da instituição de ensino e as expectativas dos stakeholders envolvidos. Entre esses stakeholders, destacam-se a Fábrica de Software, responsável pela gestão e execução do projeto; o cliente do projeto, que estabelece os requisitos e demandas a serem atendidos; e os professores envolvidos na disciplina, que orientam e apoiam o desempenho dos alunos, no projeto possuem o papel de consultores. Essa análise fundamenta a documentação formal de planejamento da disciplina e define as atividades e tarefas a serem disponibilizadas para os alunos se candidatarem como colaboradores da Fábrica de Software, papel que assumem no projeto.
- O planejamento nesta etapa busca incorporar elementos da Teoria da Autodeterminação, visando atender às necessidades psicológicas básicas dos alunos.

São elaboradas atividades que promovam o desenvolvimento da autonomia e competência dos estudantes, além de fomentar o relacionamento entre os participantes. Nesse momento, também é definido o tema e o contexto a ser apresentado no primeiro encontro presencial com os alunos, quando eles já assumem o papel de colaboradores da Fábrica de Software.

b. Design da estratégia de Gamificação:

- A partir da análise do contexto e dos objetivos de aprendizagem, a Fábrica de Software desenvolve internamente a estratégia de Gamificação. Com base na reunião de planejamento, são definidas as tarefas a serem desempenhadas por cada um dos “cargos” criados dentro da estrutura gamificada. Esses cargos representam os papéis que os alunos assumirão durante a disciplina, cada um com responsabilidades e desafios específicos.
- Ao elaborar a estratégia de Gamificação, a equipe da Fábrica de Software define cuidadosamente os elementos de jogo, as mecânicas e as dinâmicas de interação que serão aplicadas. Esses componentes são selecionados de forma a criar uma experiência envolvente e significativa para os alunos, promovendo o engajamento, a motivação e o desenvolvimento das competências desejadas.
- A estratégia é projetada para estar alinhada com teorias e frameworks de Gamificação, como a Teoria do Flow e o framework Octalysis. A Teoria do Flow, proposta por Csikszentmihalyi, fornece insights sobre como criar experiências ótimas de aprendizagem, equilibrando desafios e habilidades para manter os alunos em um estado de total imersão e concentração. Já o framework Octalysis, desenvolvido por Yu-kai Chou, oferece uma estrutura abrangente para analisar e projetar estratégias de Gamificação com base em oito core drives (motivadores principais) que impulsionam o engajamento humano.
- Durante o design da estratégia, são observados diversos elementos que contribuem para a criação de uma experiência envolvente e relevante para os alunos (colaboradores). Elementos sociais são destacados, promovendo a interação, a colaboração e o senso de pertencimento dentro da Fábrica de Software. Aspectos relacionados à relevância do projeto, como notícias e informações contextuais, são incorporados para situar os alunos no ambiente empresarial simulado. Elementos técnicos, como desafios e tarefas específicas, são planejados para desenvolver as competências desejadas. Além disso, oportunidades de liderança e colaboração são criadas para estimular o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades interpessoais.
- Os gráficos do Octalysis são utilizados como ferramenta de análise da estratégia de Gamificação, observado pela Fábrica de Software. Por meio deles, é

possível identificar quais core drives estão presentes na estratégia e avaliar o equilíbrio entre os motivadores intrínsecos e extrínsecos. Essa análise permite ajustar a estratégia para garantir que ela esteja alinhada com os objetivos de aprendizagem e proporcione uma experiência motivadora e envolvente para os alunos. Os core drives intrínsecos, como o desenvolvimento pessoal e a realização, são enfatizados para promover uma motivação duradoura e um engajamento genuíno dos estudantes ao longo da disciplina.

c. Utilização do Discord e do GitHub como plataformas de comunicação, colaboração e feedback:

- O Discord é utilizado como principal plataforma de comunicação e interação social entre os participantes da disciplina. Ele desempenha um papel fundamental no aprofundamento das relações sociais e no engajamento dos alunos (colaboradores), líderes (técnicos) e consultores (professores). Por meio do Discord, é criado um ambiente acolhedor e motivador, onde os participantes podem compartilhar suas conquistas, realizações e desafios, recebendo reconhecimento e suporte da comunidade. Ele é o canal eficiente para a comunicação relacionada ao projeto. Os participantes podem tirar dúvidas, solicitar orientações, discutir ideias e colaborar em tempo real.
- O GitHub, por sua vez, é utilizado como plataforma de colaboração e gerenciamento de projetos. Ele permite que os alunos (colaboradores) e líderes (técnicos) trabalhem de forma transparente e eficiente no desenvolvimento das atividades propostas. Por meio do GitHub, é possível acompanhar o progresso das tarefas, realizar revisões de código, fornecer feedbacks constantes e manter um histórico completo das contribuições de cada participante.
- A utilização combinada do Discord e do GitHub cria um fluxo de trabalho ágil e eficiente, permitindo que os alunos (colaboradores) e líderes (técnicos) se comuniquem, colaborem e recebam feedbacks de forma contínua ao longo das atividades do projeto. Essa abordagem promove a transparência, a responsabilidade e o engajamento de todos os envolvidos, contribuindo para o sucesso dos projetos e para o desenvolvimento das competências desejadas.

d. Recepção dos alunos como colaboradores da Fábrica de Software:

- Os alunos são recebidos como novos colaboradores da Fábrica de Software, passando por um processo de integração, através de uma reunião com todos os envolvidos, em um momento que os destaca das rotinas anteriormente desenvolvidas no curso. Inclusive com assinatura de termo de sigilo - NDA² e

²NDA (Non-Disclosure Agreement) - Termo de Sigilo

as políticas de LGPD³.

- Na primeira semana após a recepção presencial, os alunos passam por um treinamento inicial híbrido, combinando atividades online e presenciais. Durante esse treinamento, eles são apresentados à cultura, aos valores e às rotinas da Fábrica de Software, o que contribui para criar um senso de pertencimento e propósito compartilhado, alinhado com a Teoria da Autodeterminação. Essa abordagem permite uma transição suave e uma integração contínua dos alunos ao ambiente da Fábrica.
- Durante o treinamento inicial, os alunos são apresentados às ferramentas, metodologias e processos utilizados na Fábrica de Software. Eles recebem orientações sobre o uso do Discord e do GitHub, bem como sobre as práticas de desenvolvimento de software adotadas pela empresa. Esse treinamento capacita os alunos a contribuírem de forma efetiva para os projetos e a se integrarem rapidamente à dinâmica de trabalho da Fábrica.
- Além dos aspectos técnicos, a recepção dos alunos também aborda questões relacionadas à comunicação, colaboração e ética profissional. São estabelecidas expectativas claras quanto à conduta esperada, ao respeito mútuo e à valorização da diversidade. Esses princípios são reforçados ao longo do projeto, criando um ambiente inclusivo e propício ao crescimento pessoal e profissional de todos os colaboradores.
- A recepção dos alunos como colaboradores da Fábrica de Software marca o início de uma jornada de aprendizagem e desenvolvimento. Ao se sentirem acolhidos, valorizados e desafiados, os alunos são motivados a se engajar ativamente nos projetos, a colaborar com seus colegas e a buscar a excelência em suas atividades.

e. Encontro com o cliente (sponsor do projeto):

- Os alunos participam de um encontro inicial com o cliente, Product Owner⁴ (Dono do Produto), onde são apresentados os objetivos, requisitos e expectativas do projeto a ser desenvolvido. Essa reunião é uma oportunidade valiosa para os alunos fazerem perguntas, esclarecerem dúvidas e obterem informações adicionais diretamente do cliente, garantindo um alinhamento claro desde o início do projeto.
- Ao longo do desenvolvimento do projeto, o cliente entra em contato direto com o time responsável pela atividade, participando de calls para a entrega de macroentregáveis e para a recepção de requisitos. Essa interação direta

³LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados

⁴Product Owner é um dos papéis do scrum e se refere ao dono do produto, também utilizado a sigla P.O.

promove uma comunicação eficaz, permitindo que o time obtenha feedback imediato, esclareça requisitos ambíguos e assegure que o projeto esteja alinhado com as expectativas do cliente. Além disso, essa experiência contribui para o desenvolvimento de habilidades de comunicação, negociação e gestão de stakeholders nos alunos.

- O contato com o cliente é controlado, contando com a participação dos líderes técnicos da Fábrica de Software. Essa supervisão oferece suporte e orientação aos alunos, ajudando-os a lidar com desafios e a tomar decisões estratégicas quando necessário. Ao mesmo tempo, a autonomia do time é valorizada e encorajada, permitindo que os alunos assumam a responsabilidade pelo projeto e desenvolvam suas habilidades de liderança e tomada de decisão.

f. Personalização dos papéis dos alunos:

- A alocação dos alunos em times é realizada de acordo com seus interesses, experiências e aspirações de carreira. Esse processo de personalização permite que cada aluno assuma um papel específico dentro do time, alinhado com suas preferências e objetivos profissionais. Ao considerar as características individuais dos alunos, a Fábrica de Software busca criar um ambiente de aprendizagem mais significativo e engajador.
- Desde o primeiro contato com a Fábrica de Software, por meio do preenchimento de um formulário inicial, até a efetiva atuação nos projetos, o perfil de jogador colaborador (aluno) é cuidadosamente considerado. Esse perfil leva em conta aspectos como estilo de aprendizagem, habilidades prévias, interesses específicos e traços de personalidade. Essas informações são utilizadas para personalizar a experiência de cada aluno, atribuindo-lhes papéis e responsabilidades que melhor se adequem às suas características individuais.
- Além da alocação inicial nos times, a personalização dos papéis dos alunos também se estende às interações, solicitações e desafios ao longo do projeto. Os líderes técnicos e mentores da Fábrica de Software adaptam sua abordagem e feedback de acordo com o perfil de cada aluno, fornecendo orientações e suporte personalizados. Essa adaptação visa potencializar o aprendizado e o crescimento individual, permitindo que cada aluno desenvolva suas habilidades de forma mais eficiente e direcionada.
- A personalização dos papéis dos alunos na Fábrica de Software é um elemento-chave para promover um ambiente de aprendizagem centrado no aluno e baseado em suas necessidades e aspirações. Durante a conversa com o Product Owner (P.O.), os alunos têm a oportunidade de confirmar seu papel, compreender suas responsabilidades específicas e alinhar seus objetivos individuais com as metas do projeto. Nesse momento crucial, o P.O. fornece

orientações claras, esclarece dúvidas e auxilia os alunos a entenderem como suas atividades contribuem para o sucesso do projeto e para seu próprio desenvolvimento profissional. Essa interação direta com o P.O. permite que os alunos se sintam mais engajados, comprometidos e preparados para enfrentar os desafios do projeto, sabendo que seu papel foi personalizado de acordo com seus interesses, habilidades e aspirações de carreira.

g. Progressão e liderança nos times:

- A Fábrica de Software oferece aos alunos a oportunidade de progredir e se destacar como líderes dentro dos times. Essa progressão é baseada na atuação individual de cada aluno e na avaliação imediata fornecida pelo líder técnico. O líder técnico, como mentor e supervisor direto, acompanha de perto o desempenho e o desenvolvimento dos alunos, fornecendo feedback constante e identificando aqueles que demonstram habilidades de liderança e contribuições excepcionais para o projeto.
- Os critérios para a progressão e liderança nos times são fundamentados no mérito demonstrado durante o desenvolvimento do projeto. Além da avaliação do líder técnico, o feedback dos próprios colegas de equipe desempenha um papel crucial nesse processo. Os alunos são encorajados a fornecer feedback construtivo uns aos outros, reconhecendo as contribuições positivas e identificando áreas de melhoria. Essa abordagem de avaliação 360 graus, que considera tanto a perspectiva do líder técnico quanto a dos colegas, proporciona uma visão mais abrangente e justa do desempenho e potencial de liderança de cada aluno.
- A promoção de um colaborador a uma posição de liderança dentro do time é uma responsabilidade compartilhada entre os próprios membros da equipe. Com base na atuação individual e na contribuição para o grupo, os alunos têm a autonomia para identificar e recomendar aqueles que se destacam como líderes em potencial.

h. Experiência de funcionamento de uma startup:

- A Fábrica de Software proporciona aos alunos uma experiência única de vivenciar o funcionamento de uma startup. Ao participar dos projetos e atividades da Fábrica, os alunos têm a oportunidade de conhecer de perto os processos, a estruturação e a dinâmica de trabalho típicos de uma startup. Essa experiência vai além da teoria, permitindo que os alunos apliquem na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula e desenvolvam uma compreensão mais profunda sobre o ecossistema empreendedor.
- Durante sua jornada na Fábrica de Software, os alunos são expostos a diversos aspectos-chave do funcionamento de uma startup. Eles aprendem sobre a

importância da agilidade e da adaptabilidade em um ambiente de constante mudança e inovação. Os alunos também são incentivados a pensar de forma empreendedora, buscando soluções criativas para os desafios enfrentados e identificando oportunidades de melhoria nos processos e produtos desenvolvidos.

i. Rotação de times:

- A Fábrica de Software oferece aos alunos a possibilidade de mudar de time durante a disciplina, proporcionando uma experiência de aprendizagem dinâmica e flexível. Essa rotação de times permite que os alunos expandam sua capacidade de liderança e ampliem seus conhecimentos técnicos em diferentes áreas. Ao transitar entre equipes, os alunos têm a oportunidade de trabalhar com pessoas diferentes, enfrentar novos desafios e aprender com a diversidade de perspectivas e habilidades presentes em cada time.
- A decisão de mudar de equipe parte do próprio aluno, que expressa seu desejo e justifica sua motivação para a transição. No entanto, essa decisão não é tomada de forma unilateral. É necessário um diálogo aberto e transparente entre o aluno, o time que ele está deixando e o time que o receberá. Essa comunicação é fundamental para garantir uma transição suave e bem-sucedida, levando em consideração as necessidades e expectativas de todas as partes envolvidas.
- Todo esse processo de rotação de times é pautado pela colaboração e pelo respeito mútuo. A autonomia do aluno em expressar seu desejo de mudança é valorizada, mas também é equilibrada com a consideração das necessidades e expectativas dos times envolvidos. Essa abordagem está alinhada com a Teoria da Autodeterminação, que enfatiza a importância da autonomia, do relacionamento e da competência para a motivação intrínseca dos indivíduos.

j. Reuniões de feedback:

- As reuniões de feedback são um componente essencial da metodologia da Fábrica de Software, proporcionando momentos de reflexão, avaliação e crescimento para os alunos. Essas reuniões envolvem o diretor da empresa (coordenador da fábrica) e a gerente de projetos geral da fábrica (P.O do projeto), criando um ambiente propício para discussões construtivas e troca de insights valiosos.
- Para embasar as discussões nas reuniões de feedback, os alunos preenchem um questionário simplificado antes dos encontros. Nesse questionário, eles têm a chance de avaliar a si mesmos e aos colegas, fornecendo uma perspectiva adicional sobre o desempenho individual e a dinâmica do grupo.
- Durante as reuniões de feedback, os alunos têm a oportunidade de refletir sobre sua própria atuação na Fábrica de Software. Eles são encorajados a

avaliar seu desempenho, identificar seus pontos fortes e áreas de melhoria, e compartilhar suas percepções sobre seu papel e contribuição para o sucesso dos projetos. Essa autoavaliação é fundamental para o desenvolvimento da autoconsciência e para o estabelecimento de metas de crescimento pessoal e profissional.

- Além da autorreflexão, os alunos também recebem feedback valioso do diretor da empresa e da gerente de projetos geral. Esses profissionais experientes compartilham suas observações sobre a atuação dos alunos, destacando seus pontos fortes e oferecendo insights construtivos para seu avanço profissional. Esse feedback externo é essencial para que os alunos tenham uma visão mais ampla de seu desempenho e possam identificar oportunidades de aprendizado e aprimoramento.
- Essas reuniões de feedback estão alinhadas com a Teoria da Avaliação Cognitiva, que enfatiza a importância do feedback informativo e construtivo para a motivação intrínseca dos indivíduos. Ao receber feedback significativo sobre seu desempenho e progresso, os alunos sentem-se mais engajados e motivados a se desenvolver e a buscar a excelência em suas atividades.

k. Equilíbrio entre personalização e padronização:

- A Fábrica de Software busca estabelecer um equilíbrio entre a personalização da experiência de aprendizagem e a padronização necessária para o bom funcionamento dos projetos. Desde o início, são definidas regras claras do jogo ou do projeto em que o aluno estará inserido. Essas regras são fundamentais para criar um ambiente estruturado, organizado e alinhado com os objetivos da Fábrica de Software.
- Caso um aluno não concorde com as regras da Fábrica de Software ou não se sinta confortável com a estrutura proposta, ele tem a opção de ser direcionado para outra atividade. Essa abordagem garante que os alunos tenham a liberdade de escolher um caminho que melhor se alinhe com suas expectativas e objetivos de aprendizagem. A Fábrica de Software reconhece que nem todos os alunos se adaptarão ao modelo proposto, e oferece alternativas para que eles possam continuar seu desenvolvimento em um ambiente mais adequado às suas necessidades.
- Esse equilíbrio entre personalização e padronização está alinhado com a Teoria da Autodeterminação, que enfatiza a importância da autonomia, da competência e do relacionamento para a motivação intrínseca dos indivíduos.

l. Trilhas de aprendizagem personalizadas e ampliação do conhecimento:

- A Fábrica de Software reconhece a importância de oferecer trilhas de aprendizagem personalizadas e oportunidades de ampliação do conhecimento para

seus alunos. Por meio dos feedbacks coletados durante as entrevistas, a equipe da Fábrica de Software identifica as necessidades específicas de aprendizagem de cada aluno, buscando atender a seus interesses e objetivos desde que condizentes com o projeto.

- Com base nos feedbacks dos alunos, a Fábrica de Software organiza palestras sobre temas relevantes e atuais, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e o ecossistema de startups, a exemplo.
- A participação voluntária e o engajamento dos alunos nessas atividades evidenciam a eficácia da abordagem gamificada em despertar a motivação intrínseca. Alinhada com a Teoria da Autodeterminação, essa abordagem promove a autonomia, a competência e o relacionamento, criando um ambiente de aprendizagem enriquecedor, personalizado e preparatório para os desafios do mercado de trabalho.

m. Monitoramento e avaliação contínua:

- O monitoramento e a avaliação contínua são práticas essenciais na metodologia da Fábrica de Software para garantir a eficácia da estratégia de Gamificação e promover a melhoria contínua. Durante toda a execução da disciplina, a equipe da Fábrica de Software realiza um acompanhamento próximo do desempenho e engajamento dos alunos, coletando feedbacks regulares e analisando dados quantitativos e qualitativos, coletados da interação diária no projeto.
- Com base nos feedbacks e nos dados coletados, a equipe da Fábrica de Software realiza ajustes e melhorias na abordagem gamificada sempre que necessário. Esses ajustes podem envolver a revisão dos desafios propostos, a calibração da dificuldade das tarefas, a introdução de novos elementos de jogo, a adaptação das recompensas e feedbacks, entre outros aspectos. O objetivo é garantir que a estratégia de Gamificação esteja sempre alinhada com as necessidades dos alunos e os objetivos de aprendizagem, proporcionando uma experiência motivadora e eficaz.
- Para avaliar o impacto das melhorias implementadas, a Fábrica de Software utiliza os gráficos do Octalysis como ferramenta de comparação. Antes de realizar as mudanças, é feita uma análise dos core drives presentes na estratégia de Gamificação, identificando os pontos fortes e as oportunidades de melhoria.

Essa metodologia de MAF foi planejada e implementada com o objetivo de proporcionar uma Experiência de aprendizagem envolvente, estruturando um ambiente favorável para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades dos alunos. Ela se apropria de elementos dos Frameworks de Marczewski e do Framework Octalysis. A metodologia é composta por 6 fases distintas, como pode ser visto na Figura 16.

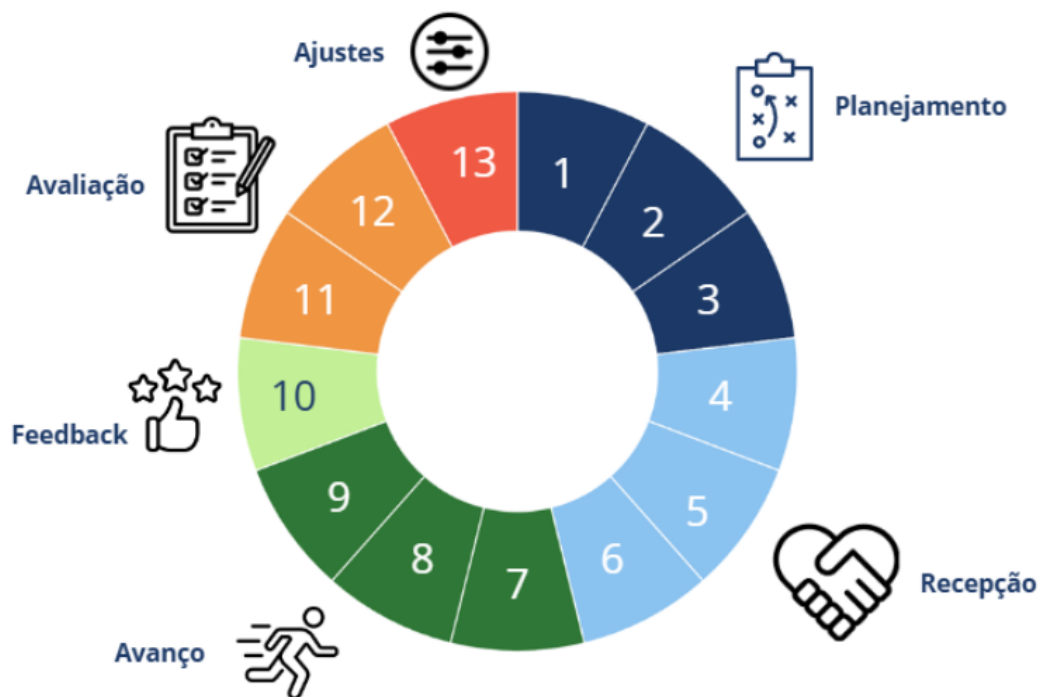


Figura 16: *Relação entre as Etapas Realizadas e as Fases da Metodologia Implementada*

A fase de Planejamento engloba a análise do contexto, a identificação dos objetivos de aprendizagem, o design da estratégia de Gamificação e a configuração das plataformas de comunicação e colaboração. Nessa fase, são definidos os elementos e mecânicas de jogos adequados, as regras, possíveis recompensas e progressão, direcionados pelo projeto que será desenvolvido na disciplina.

Na fase de Recepção, os alunos são acolhidos como colaboradores da Fábrica de Software e são apresentados à dinâmica da disciplina e à metodologia gamificada. Nesse momento, ocorre o encontro com o cliente, onde são definidas as expectativas e requisitos do projeto a ser desenvolvido. Além disso, os papéis e responsabilidades dos alunos são personalizados com base em suas habilidades e interesses.

A fase de Avanço é caracterizada pela progressão e liderança nos times, pela experiência de funcionamento de uma startup e pela rotação de times. Nessa fase, os alunos são incentivados a assumir a liderança de forma rotativa, enfrentando desafios e tomando decisões em um ambiente que simula a dinâmica de uma startup. A rotação de times promove a troca de conhecimentos e experiências entre os alunos.

Na fase de Feedback, são realizadas reuniões periódicas de acompanhamento e feedback, fornecendo orientações e suporte para o desenvolvimento dos projetos. Essa

fase é fundamental para garantir que os alunos estejam progredindo de forma satisfatória e recebendo o apoio necessário.

A fase de Avaliação do Processo envolve a análise do equilíbrio entre a personalização da experiência de aprendizagem e a padronização necessária, bem como a oferta de trilhas de aprendizagem personalizadas e a ampliação do conhecimento. Na fase de ajustes são feitos aprimoramentos da metodologia, visando fortalecer a experiência de aprendizagem dos alunos.

A Tabela 6 ilustra a relação de cada uma dessas fases, etapas e descrições, fornecendo uma visão abrangente da metodologia gamificada aplicada na disciplina de Prática em Engenharia de Software da Fábrica de Software.

Fase	Etapas	Descritivo
Planejamento	1. Análise do contexto e identificação dos objetivos de aprendizagem da disciplina	- Compreender o contexto da Fábrica de Software - Definir os objetivos de aprendizagem alinhados com as necessidades dos alunos e do mercado
	2. Design da estratégia de gamificação	- Selecionar os elementos e mecânicas de jogos adequados - Definir as regras, recompensas e progressão - Criar uma narrativa envolvente e alinhada com o contexto da disciplina
	3. Utilização do Discord e do GitHub como plataformas de comunicação, colaboração e feedback	- Configurar os canais e permissões no Discord - Criar repositórios no GitHub para gestão de código e documentação - Estabelecer diretrizes de comunicação e colaboração
Recepção	4. Recepção dos alunos como colaboradores da Fábrica de Software	- Apresentar a dinâmica da disciplina e a metodologia gamificada - Realizar atividades de integração e formação de times
	5. Encontro com o cliente (sponsor do projeto)	- Apresentar o cliente e o projeto a ser desenvolvido - Definir as expectativas e requisitos do projeto
	6. Personalização dos papéis dos alunos	- Atribuir papéis e responsabilidades aos alunos com base em suas habilidades e interesses - Definir objetivos individuais e coletivos
Avanço	7. Progressão e liderança nos times	- Estabelecer um sistema de progressão baseado em conquistas e contribuições - Incentivar a liderança rotativa nos times
	8. Experiência de funcionamento de uma startup	- Simular a dinâmica de uma startup, com desafios e tomadas de decisão - Promover a autonomia e a colaboração entre os alunos
	9. Rotação de times	- Realizar rodízios periódicos de membros entre os times - Promover a troca de conhecimentos e experiências
Feedback	10. Reuniões de feedback	- Realizar reuniões periódicas de acompanhamento e feedback - Fornecer orientações e suporte para o desenvolvimento dos projetos
Avaliação do Processo	11. Equilíbrio entre personalização e padronização	- Avaliar o equilíbrio entre a personalização da experiência de aprendizagem e a padronização necessária - Fazer ajustes na metodologia, se necessário
	12. Trilhas de aprendizagem personalizadas e ampliação do conhecimento	- Oferecer trilhas de aprendizagem personalizadas com base nos interesses e necessidades dos alunos - Incentivar a busca por conhecimentos além do escopo da disciplina
Lições e Ajustes	13. Monitoramento e avaliação contínua	- Monitorar continuamente o engajamento e o desempenho dos alunos - Coletar feedbacks e realizar ajustes na metodologia, se necessário - Documentar as lições aprendidas para aprimorar a disciplina em ofertas futuras

Tabela 6: Descrição das Fases da Metodologia

Conclusão da Metodologia Proposta por MAF

A metodologia proposta para a Gamificação da Fábrica de Software é um Framework que combina elementos dos frameworks de Marczewski e Octalysis, adaptando-os especificamente para o contexto de aprendizagem da Fábrica de Software. Essa Metodologia tem como objetivo criar uma Experiência de aprendizagem envolvente e motivadora, que simula um ambiente empresarial e prepara os alunos para os desafios do mundo real.

O Framework proposto, MAF, é estruturado em seis fases distintas: Planejamento, Recepção, Avanço, Feedback, Avaliação do Processo e Lições e Ajustes. Essas fases são adaptadas do framework de Marczewski, que enfatiza a jornada do usuário em uma experiência gamificada. No entanto, o framework proposto vai além, integrando os motivadores do engajamento do Octalysis em cada fase.

Durante a fase de Planejamento, são aplicados os cores de significado épico e desenvolvimento do Octalysis. Isso garante que a experiência gamificada seja projetada com um propósito claro e ofereça oportunidades de crescimento pessoal para os alunos.

*

Ao integrar os cores do Octalysis em cada fase do Framework de Marczewski, oferece uma abordagem mais completa e personalizada para a Gamificação da Fábrica de Software. Essa combinação de fases e motivadores permite um design mais eficaz da experiência de aprendizagem, levando em consideração tanto a progressão dos alunos quanto os diferentes tipos de motivação. Incorporar os cores ao Framework de Marczewski trás o potencial de explorar e regular as forças motivadoras que são fundamentais para atingirmos o objetivo de engajamento de forma efetiva para que desenvolvam suas habilidades com autonomia e confiança.

Nossa metodologia tem a ênfase na simulação empresarial, que é um diferencial significativo em nossa proposta metodológica, pois ao incorporar elementos e desafios que refletem situações reais do mundo corporativo, o framework prepara os alunos de forma mais prática e relevante. Isso não é abordado diretamente nos frameworks de Marczewski e Octalysis, que são mais genéricos em sua aplicação, para atender a uma amplitude muito grande de atividades, e, portanto, exigem adaptações para serem aplicados caso a caso.

Além disso, a metodologia proposta reconhece a importância de equilibrar e integrar motivadores intrínsecos e extrínsecos em cada fase. Isso garante que os alunos estejam engajados não apenas por recompensas externas, mas também por um senso de propósito, desenvolvimento pessoal e conexão com os objetivos de aprendizagem. Esse é outro fator que se apropria dos cores do framework do Octalysis para mensurar e regular esses cores para a experiência.

Característica	Framework de Marczewski	Octalysis	Framework Proposto
Foco principal	Fases da jornada do usuário	Motivadores do engajamento	Combinação de fases e motivadores
Estrutura	Quatro fases: Descoberta, Integração, Andaime e Fim do Jogo	Oito cores: significado épico, desenvolvimento, empoderamento, propriedade, influência social, escassez, imprevisibilidade e perda	Seis fases: Planejamento, Recepção, Avanço, Feedback, Avaliação do Processo e Lições e Ajustes
Abordagem	Progressão do usuário ao longo da experiência	Análise detalhada da motivação do usuário	Combinação da jornada do aluno com a análise da motivação
Tipo de motivação	Não aborda explicitamente	Abrange motivadores intrínsecos e extrínsecos	Integra motivadores intrínsecos e extrínsecos em cada fase
Contexto de aplicação	Experiências gamificadas em geral	Experiências gamificadas em geral	Adaptado especificamente para a Fábrica de Software
Ênfase	Jornada do usuário e retenção a longo prazo	Análise e design da motivação do usuário	Criação de um ambiente de aprendizagem envolvente e motivador que simula uma experiência empresarial
Granularidade	Estrutura simplificada	Análise detalhada e granular	Combina a estrutura simplificada com a análise detalhada
Flexibilidade	Pode ser aplicado a diferentes contextos	Pode ser aplicado a diferentes estágios da experiência	Personalizado para atender às necessidades específicas da Fábrica de Software
Objetivo principal	Projetar uma jornada de usuário envolvente	Criar experiências motivadoras com base nos cores de engajamento	Desenvolver uma estratégia de gamificação eficaz para a aprendizagem dos alunos na Fábrica de Software

Tabela 7: Comparação entre os Frameworks Mencionados

Em conclusão, a metodologia proposta para a Gamificação da Fábrica de Software oferece uma abordagem personalizada, combinando as fases do framework de Marczewski com os motivadores do Octalysis. Essa integração, juntamente com a ênfase na simulação empresarial e no equilíbrio entre motivadores intrínsecos e extrínsecos, torna a metodologia proposta uma escolha promissora para criar uma experiência de aprendizagem envolvente e eficaz. Validada de forma qualitativa nesse estudo de caso.

Outros Dados Observados a partir da Execução de MAF

1. Registro de conquistas e participação em eventos:

- As conquistas dos alunos, como a entrega bem-sucedida de projetos, são celebradas e registradas no site da Fábrica de Software. Essas realizações são destacadas em postagens dedicadas, como no caso da entrega do novo painel

do TCEduca⁵. Esse reconhecimento público das conquistas dos alunos serve como uma forma de motivação e valorização de seus esforços.

- A entrada de novos colaboradores na Fábrica de Software é anunciada no site, dando as boas-vindas às novas turmas e destacando o início de sua jornada de aprendizado prático em Engenharia de Software^{6,7}. Esse reconhecimento da chegada dos novos membros fortalece o senso de pertencimento e integração à comunidade da Fábrica de Software.
- A participação dos alunos em eventos, palestras e workshops que contribuem para a expansão de seus conhecimentos é valorizada e registrada no site da Fábrica de Software. Essas atividades extracurriculares são fundamentais para o desenvolvimento profissional dos alunos, e trazem grande valor pois são oriundas do feedbacks e necessidades colhidas dos próprios alunos ou da sua interação com consultores, gestores e da comunicação no discord. Ao destacar a participação nesses eventos, a Fábrica de Software reforça a importância da aprendizagem contínua e do engajamento em oportunidades de crescimento além da sala de aula. Além de valorizar e incentivar a busca pelo crescimento e feedback.
- O registro público das conquistas, da entrada de novos membros e da participação em eventos cria um senso de propósito e realização para os alunos. Eles podem ver seu progresso e contribuições sendo reconhecidos e valorizados pela comunidade da Fábrica de Software. Isso os motiva a se dedicarem ainda mais aos projetos e a buscarem novas oportunidades de aprendizado e crescimento profissional.

2. Encerramento e reconhecimento:

- A conclusão bem-sucedida dos projetos é um marco significativo para os alunos e é celebrada no site da Fábrica de Software. Postagens específicas, como a que destaca a conclusão de uma etapa do projeto TC Educa⁸, reconhecem o esforço e as realizações dos alunos ao longo do processo de desenvolvimento. Esse reconhecimento público reforça o senso de conquista e valoriza o trabalho árduo e a dedicação dos alunos.
- O reconhecimento da contribuição dos alunos é um aspecto fundamental da metodologia aplicada na Fábrica de Software. Os times, consultores (professores) e o próprio cliente fornecem feedback valioso sobre o desempenho e o crescimento dos alunos ao longo da disciplina. Esse reconhecimento multifa-

⁵<https://fabrica.inf.ufg.br/n/entrega-novo-painel-tceduca>

⁶<https://fabrica.inf.ufg.br/n/nova-turma-pratica-em-es>

⁷<https://fabrica.inf.ufg.br/n/nova-turmade-prtica-em-engenhariadesoftware>

⁸<https://fabrica.inf.ufg.br/n/173616-alunos-completam-etapa-do-tc-educa-em-engenharia-de-software>

estado destaca não apenas as habilidades técnicas adquiridas, mas também as competências de trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas desenvolvidas pelos alunos. Ao receberem esse feedback positivo, os alunos se sentem valorizados e motivados a continuar seu desenvolvimento profissional.

- A avaliação formal da disciplina pelos colaboradores (alunos) é um testemunho poderoso da eficácia da metodologia aplicada. A nota unânime de 10 atribuída pelos alunos demonstra seu alto nível de satisfação com a experiência de aprendizado proporcionada pela Fábrica de Software. Essa avaliação positiva reflete o engajamento dos alunos, a relevância dos projetos desenvolvidos e a qualidade do suporte e orientação recebidos ao longo da disciplina. O feedback dos alunos serve como validação da abordagem adotada e incentiva a equipe da Fábrica de Software a continuar aprimorando e evoluindo a metodologia.
- O convite aos técnicos para serem homenageados na formatura dos alunos, em todas as edições da disciplina na Fábrica de Software, é um gesto simbólico que vai além do reconhecimento acadêmico. Esse convite demonstra o impacto duradouro da experiência na Fábrica de Software, tanto em termos de aprendizado quanto de construção de relacionamentos significativos. Os laços de amizade e colaboração formados entre os alunos e os profissionais envolvidos transcendem a sala de aula e se estendem para além da conclusão da disciplina. Esse senso de comunidade e conexão é um testemunho do ambiente acolhedor e enriquecedor cultivado pela Fábrica de Software.

3. **Análise dos resultados e identificação de lições aprendidas:**

- A análise dos resultados obtidos ao final da disciplina é uma etapa crucial para avaliar a eficácia da abordagem gamificada. Através dessa análise, é possível mensurar o impacto da Gamificação em diferentes aspectos, como o desempenho dos alunos, seu nível de engajamento e sua satisfação geral com a experiência de aprendizado. Dados quantitativos, como notas, entrega de projetos e participação em atividades, são combinados com feedbacks qualitativos dos alunos e professores para formar uma visão abrangente dos resultados alcançados. Essa análise permite identificar os pontos fortes da abordagem gamificada e as áreas que podem ser aprimoradas.
- A identificação das lições aprendidas e das melhores práticas é um processo valioso que contribui para a melhoria contínua da metodologia aplicada na Fábrica de Software. Através da reflexão sobre os sucessos e desafios enfrentados durante a disciplina, é possível extrair insights valiosos que podem ser aplicados em iterações futuras. Essas lições aprendidas abrangem diversos aspectos, como a seleção adequada de elementos de Gamificação, o equilíbrio

entre recompensas intrínsecas e extrínsecas, a comunicação efetiva com os alunos e a adaptação da abordagem às necessidades específicas de cada turma. Ao documentar e compartilhar essas lições aprendidas, a equipe da Fábrica de Software cria um repositório de conhecimento que permite o aprimoramento contínuo da experiência de aprendizado.

- A utilização dos gráficos do Octalysis para comparar a estratégia de Gamificação antes e depois da disciplina oferece uma visão clara da evolução dos core drives ao longo do processo. Esses gráficos permitem visualizar o equilíbrio alcançado entre os motivadores intrínsecos e extrínsecos, evidenciando como a abordagem gamificada conseguiu envolver os alunos em diferentes níveis. A comparação dos gráficos pré e pós-disciplina demonstra os avanços obtidos em cada um dos core drives, como o aumento do senso de realização, o fortalecimento das relações sociais e o estímulo à criatividade e feedback. Essa análise visual proporciona uma compreensão mais profunda do impacto da Gamificação e auxilia na identificação de áreas que ainda podem ser aprimoradas em futuras iterações da disciplina.
- Ao realizar uma análise abrangente dos resultados, identificar as lições aprendidas e utilizar os gráficos do Octalysis como ferramenta de comparação, a Fábrica de Software estabelece um processo de melhoria contínua. Essa abordagem reflexiva e baseada em dados permite que a metodologia gamificada seja constantemente aprimorada, adaptando-se às necessidades dos alunos e às demandas que aparecem.

4. Impacto na formação profissional dos alunos:

- A disciplina de Prática em Engenharia de Software, com sua abordagem gamificada, oferece aos alunos uma oportunidade única de vivenciar o desenvolvimento de software em um ambiente que simula de forma realista o contexto empresarial. Essa experiência prática é fundamental para a formação dos alunos, pois os prepara para os desafios e demandas reais do mercado de trabalho. Ao participar de projetos autênticos, interagir com clientes e trabalhar em equipes multidisciplinares, os alunos desenvolvem uma compreensão sólida do ciclo de vida do desenvolvimento de software e das práticas ágeis amplamente adotadas na indústria. Essa vivência prática complementa o conhecimento teórico adquirido ao longo do curso, permitindo que os alunos apliquem conceitos e técnicas em situações concretas.
- Além das habilidades técnicas específicas da engenharia de software, a disciplina gamificada promove o desenvolvimento de competências essenciais para o sucesso profissional dos alunos. A comunicação eficaz, tanto verbal quanto escrita, é aprimorada por meio das interações com colegas de equipe, profes-

sores e clientes. Os alunos aprendem a colaborar de forma produtiva, dividindo responsabilidades, resolvendo conflitos e buscando soluções conjuntas. A liderança é estimulada através da atribuição de papéis e responsabilidades, permitindo que os alunos vivenciem e desenvolvam a tomada de decisão.

- A abordagem gamificada adotada na disciplina vai além do ensino tradicional, estimulando a criatividade, a resolução de problemas e a autonomia dos alunos. Os desafios apresentados nos projetos exigem que os alunos pensem de forma inovadora, explorem diferentes soluções e tomem decisões com base em um conhecimento desenvolvido de forma coletiva. A Gamificação cria um ambiente que incentiva a experimentação, o aprendizado com os erros e a busca por melhorias contínuas.
- Os depoimentos dos alunos que participaram da disciplina gamificada evidenciam o impacto positivo em sua formação profissional. Eles destacam o desenvolvimento de competências-chave, como a capacidade de trabalhar em equipe, a comunicação eficaz e a resolução de problemas. Os alunos relatam um aumento na confiança em suas habilidades e uma maior preparação para enfrentar os desafios do mercado de trabalho. Esses depoimentos, em conjunto com as diversas menções e relatos, reforçam a eficácia da abordagem gamificada em proporcionar uma experiência de aprendizado envolvente e transformadora, que vai além da aquisição de conhecimentos técnicos e prepara os alunos para uma carreira de sucesso em engenharia de software.

5. Fortalecimento da relação entre a universidade e a indústria:

- A Fábrica de Software, através da disciplina gamificada de Prática em Engenharia de Software, desempenha um papel fundamental no estabelecimento de uma ponte sólida entre a universidade e a indústria de software. Essa conexão é de extrema importância, pois permite uma troca mútua de conhecimentos, experiências e benefícios entre a academia e o mercado. A universidade, como centro de pesquisa e formação, possui um vasto repositório de conhecimentos teóricos e metodologias inovadoras. Por outro lado, a indústria traz consigo desafios reais, demandas em constante evolução e práticas consolidadas. Ao unir essas duas esferas através da Fábrica de Software, cria-se um ambiente propício para o desenvolvimento de soluções relevantes e alinhadas com as necessidades do mercado.
- Os projetos desenvolvidos pelos alunos na disciplina gamificada com essa aproximação com o mercado, permite a utilização de demandas reais de clientes, o que proporciona uma experiência autêntica e enriquecedora. Essa abordagem permite que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos na universidade em situações concretas, enfrentando desafios semelhantes aos

encontrados no ambiente profissional. Ao mesmo tempo, os clientes têm acesso a soluções inovadoras e de qualidade, desenvolvidas por uma equipe comprometida e orientada por professores especialistas.

- O fortalecimento da relação entre a universidade e a indústria por meio da Fábrica de Software abre um leque de oportunidades para os alunos. As parcerias estabelecidas com empresas de software proporcionam aos estudantes a possibilidade de estagiar ou até mesmo ser contratados após a conclusão da disciplina. Essa relação fortalece os laços entre a universidade e a indústria, criando um ecossistema de inovação e desenvolvimento de talentos.
- Os casos de sucesso de alunos que se destacaram na disciplina gamificada e foram contratados por empresas parceiras são testemunhos concretos do reconhecimento da qualidade da formação proporcionada pela Fábrica de Software. Esses exemplos evidenciam como a abordagem gamificada não apenas prepara os alunos com conhecimentos técnicos sólidos, mas também desenvolve habilidades interpessoais, de comunicação e de resolução de problemas, altamente valorizadas pela indústria.

6. Contribuição para a melhoria contínua do ensino de engenharia de software:

- O sucesso da aplicação da Gamificação na disciplina de Prática em Engenharia de Software da Fábrica de Software evidencia o enorme potencial dessa abordagem para a melhoria do ensino na área. Os resultados positivos obtidos, tanto em termos de engajamento dos alunos quanto na qualidade dos projetos desenvolvidos, servem como prova concreta dos benefícios da Gamificação no contexto educacional. Essa experiência bem-sucedida abre caminho para a disseminação e adoção dessa metodologia inovadora em outras instituições de ensino, inspirando a busca por abordagens mais envolventes e eficazes no ensino de engenharia de software. A Fábrica de Software torna-se, assim, um modelo a ser seguido e adaptado, contribuindo para a melhoria contínua da formação de profissionais na área.
- Os resultados positivos alcançados pela Fábrica de Software servem como referência e inspiração para outras instituições de ensino que buscam inovar e aprimorar seus métodos de ensino-aprendizagem. A experiência bem-sucedida demonstra que é possível aliar a Gamificação aos princípios fundamentais da engenharia de software, criando um ambiente de aprendizado envolvente e significativo.
- Os resultados obtidos reforçam a importância da aprendizagem baseada em projetos e da integração entre teoria e prática. A Gamificação, ao criar um ambiente simulado da indústria, permite que os alunos vivenciem de forma concreta os desafios e as demandas reais da profissão. Essa abordagem des-

taca a necessidade de uma formação abrangente, que vai além da aquisição de conhecimentos técnicos e engloba o desenvolvimento de habilidades interpessoais, de comunicação e de resolução de problemas. Essas discussões, embasadas pela experiência da Fábrica de Software, contribuem para o aprimoramento dos currículos e das práticas pedagógicas nos cursos de engenharia de software, visando a formação de profissionais cada vez mais preparados para os desafios do mercado.

- Ao compartilhar suas experiências, lições aprendidas e melhores práticas, a equipe da Fábrica de Software contribui para a troca de conhecimentos e o avanço da pesquisa na área de ensino de engenharia de software. Essas publicações servem como referência para outros pesquisadores e educadores, inspirando a realização de novos estudos e a aplicação da Gamificação em diferentes contextos.

Análise dos Resultados

Durante a execução do Caso, tivemos a operação do mesmo em 3 turmas distintas, realizadas no período de 2022 a 2024. A análise dos dados coletados foi realizada em duas etapas principais, correspondendo às fontes de dados utilizadas no Estudo de Caso: Entrevistas Semiestruturadas, Observações em Canais de Comunicação.

Análise das Entrevistas: As entrevistas realizadas, foram transcritas na íntegra e, cada resposta analisada individualmente por meio de codificação aberta, identificando as Habilidades Pessoais presentes nas expressões, mapeadas através de palavras-chave Apêndice F. Apresentamos a seguir os gráficos obtidos a partir dessa análise, com as competências listadas em ordem alfabética.

No ano de 2024, houve uma demanda reprimida para a disciplina de Prática em Engenharia de Software, contando com 23 alunos matriculados. Desse modo, a Fábrica de Software determinou a realização de dois projetos, denominados SOCC (com 11 participantes) e Vix (com 12 participantes). Ambos os projetos foram divididos em 4 equipes, cada uma contando com 3 a 4 alunos (colaboradores) e 1 professor (consultor) responsável.

As Entrevistas, Apêndice F, realizadas com todos os participantes do semestre compuseram o conjunto de dados que foram classificados para a geração dos gráficos de 2024 (Figura 17). Observamos a presença de nove Habilidades Pessoais (Capacidade de Trabalhar sob Pressão, Comunicação Externa, Comunicação Interna, Liderança, Motivação, Pensamento Crítico e Solução de Problemas, Responsabilidade, Trabalho em Equipe e Co-

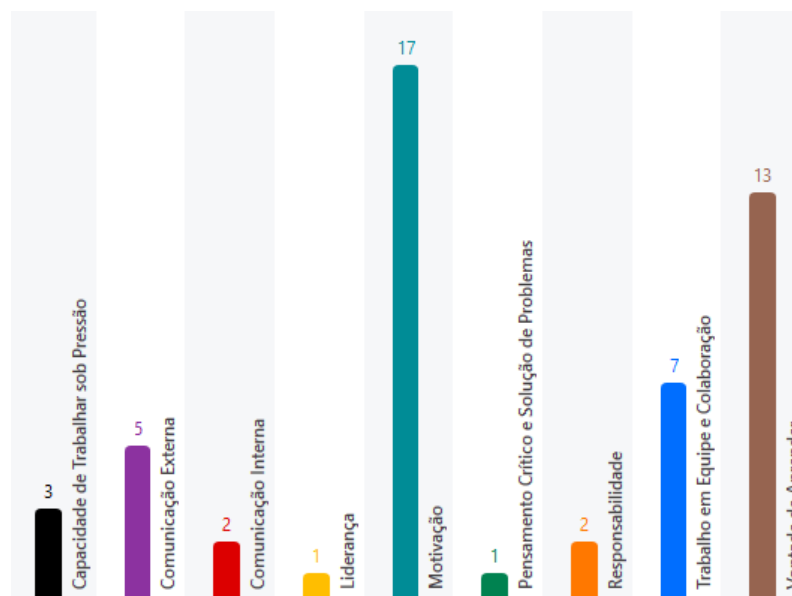


Figura 17: *Habilidades Pessoais Observadas pelos Alunos em Entrevista - Turma 2024*

laboração, Vontade de Aprender) destacadas nas entrevistas Apêndice F. Com destaque para as de Trabalho em Equipe e Comunicação Externa.

No ano de 2023, a disciplina contou com 12 participantes. E diferente da ocorrida no ano de 2022, não seguiu os procedimentos da Fábrica de Software, sendo ministrada como uma disciplina com presença em sala e relatório de entrega semanal, o que destacou-se na avaliação aplicada e na entrevista com os alunos, Figura 21 Apêndice F. As Entrevistas, Apêndice F, realizadas com todos os participantes do semestre compuseram o conjunto de dados que foram classificados para a geração dos gráficos de 2023 (Figura 18). Observou-se a presença de duas Habilidades Pessoais (Motivação e Vontade de Aprender) mencionadas durante a fase de entrevistas, pois a mensuração só foi possível após a transferência da disciplina para a Fábrica de Software, permitindo a aplicação do padrão de avaliação utilizado neste Estudo de Caso.

No ano de 2022, foi realizada uma turma pós COVID19, e contou com a participação de 13 alunos. O projeto selecionado foi o TCEduca⁹. Que contou com 4 equipes no desenvolvimento, compostas de 3 alunos cada.

As Entrevistas, Apêndice F, realizadas com todos os participantes do semestre compuseram o conjunto de dados que foram classificados para a geração dos gráficos de 2022 (Figura 18). Observou-se a presença de 10 Habilidades Pessoais (Abertura para Mudança e Adaptabilidade, Capacidade de Trabalhar sob Pressão, Comunicação Externa, Comuni-

⁹<https://fabrica.inf.ufg.br/n/entrega-novo-painel-tceduca>



Figura 18: *Habilidades Pessoais Observadas pelos Alunos em Entrevista - Turma 2023*

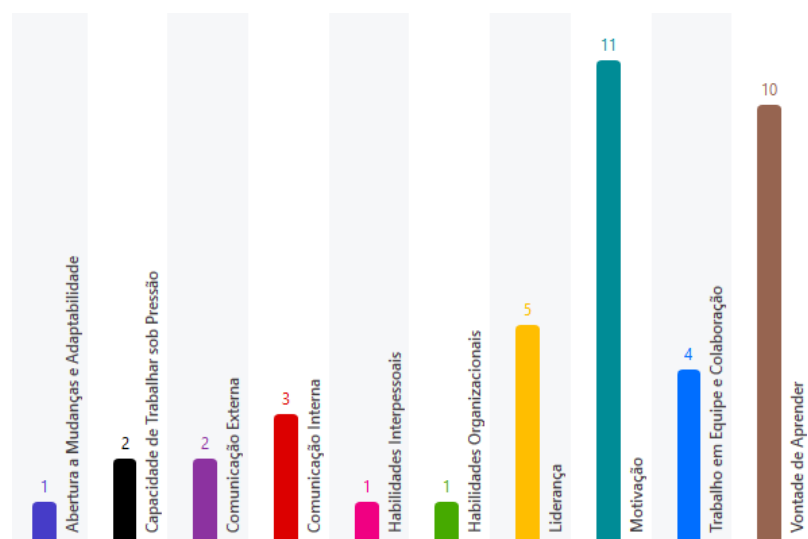


Figura 19: *Habilidades Pessoais Observadas pelos Alunos em Entrevista - Turma 2022*

em um ambiente de projeto real, especialmente em um contexto de reconhecimento externo. A nuvem de palavras (Figura 22) corrobora essa ênfase, com termos como "equipe", "colaboração", "apoio" e "jornada empresarial" em destaque, sugerindo uma forte identificação dos alunos com o contexto da Fábrica de Software e o sucesso do projeto.

Em contraste, 2023 apresenta um cenário distinto que aponta para uma preocupação predominante com a entrega de relatórios e a presença em sala de aula, com termos como "relatório", "aula" e "experiência" em destaque (Figura 21). Essa mudança de foco pode indicar um deslocamento da atenção dos alunos do desenvolvimento do projeto para as atividades acadêmicas tradicionais.

Em 2024, a análise das interações revela um retorno ao foco no ambiente de trabalho e no desenvolvimento profissional, com termos como "Fábrica de Software", "entrega", "experiência", "disciplina", "comunicação", "projeto", "desenvolvimento", "planejamento", "domínio", "trabalhar" e "colaboração" em destaque (Figura 20). A presença de menções a um técnico da Fábrica de Software e a comentários sobre ferramentas e atividades reforçam o engajamento dos alunos com o ambiente de aprendizagem prática, indicando um possível realinhamento com os objetivos iniciais da Fábrica de Software.

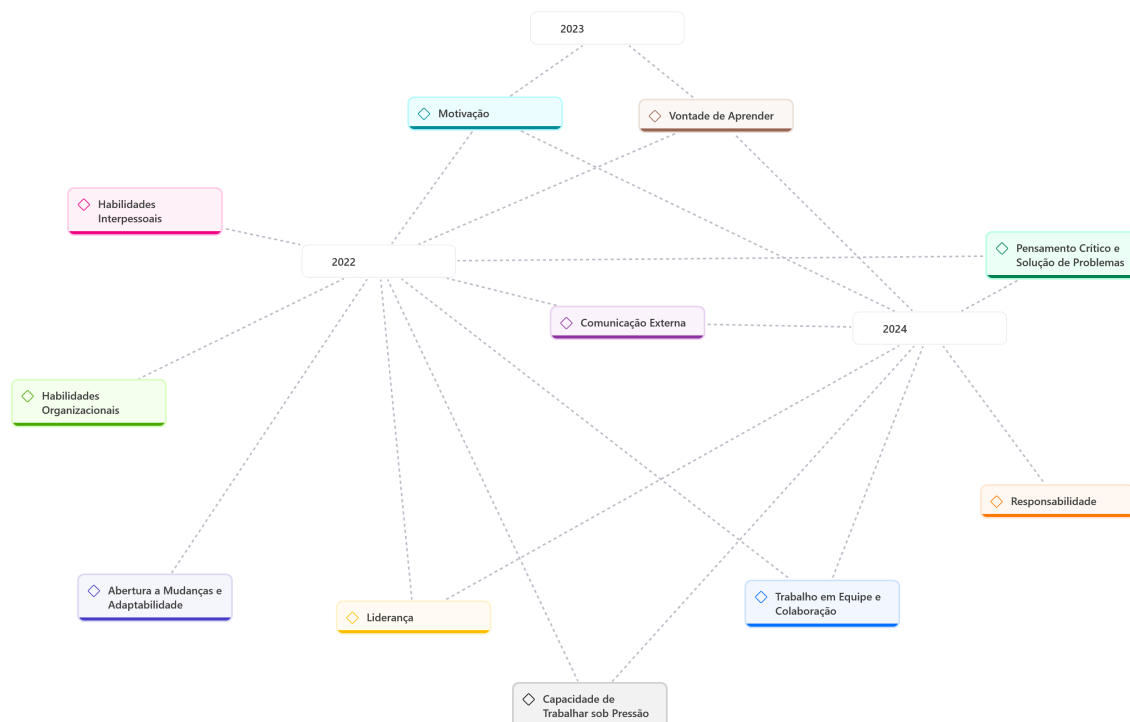


Figura 23: Mapeamento das Habilidades (2022 a 2024)

Ao comparar os resultados, considerando a turma (2022) como uma turma de controle (2022) com os resultados das turmas da Fábrica de Software (2023 e 2024), como visto na Figura 23, podemos inferir que a experiência na Fábrica teve um impacto positivo

no desenvolvimento de habilidades pessoais dos alunos. A prática proporcionada pela Fábrica de Software pode ter sido mais eficaz do que o ensino comumente aplicado.

O sucesso da implementação da Gamificação na disciplina de Prática em Engenharia de Software é corroborado pelos resultados obtidos ao final dos projetos¹³. O encerramento dos projetos, registrado no site da Fábrica de Software, é um momento de celebração e reconhecimento do trabalho realizado pelos alunos. A contribuição dos alunos é destacada e valorizada pelos times, consultores (professores) e cliente, reforçando a importância do seu engajamento e dedicação ao longo da disciplina.

Discussão dos Resultados

Para Chou (2019), o Chapéu Preto foca no pensamento crítico e identificação de riscos, enquanto o Chapéu Branco se concentra em fatos e dados objetivos. À luz dessa teoria, avaliamos que, em 2024 e 2022, houve um equilíbrio entre os dois chapéus, combinando análise crítica com informações objetivas para impulsionar o crescimento e superar obstáculos. Essa estratégia de equilibrar os chapéus é fundamental para o Marcta Autonomy Framework (MAF), pois, ao ser aplicada no Design de Experiência, proporciona o desenvolvimento de Habilidades Pessoais dos participantes de forma mais abrangente e efetiva, possibilitando assim um **Design de Experiência** mais completo, engajador e capaz de promover Autonomia e o desenvolvimento individual.

A Tabela 8 ilustra a aplicação e os resultados do Marcta Autonomy Framework (MAF) nas turmas de Prática em Engenharia de Software de 2022 a 2024. Em 2022, o planejamento e a recepção foram evidenciados por meio de registros da comunicação entre alunos e professores, fotos e documentos Apêndice F. O avanço se manifestou no desenvolvimento de projetos e na participação ativa dos alunos, com destaque para o remanejamento de uma aluna para um time específico, evidenciando a flexibilidade do MAF. O feedback foi constante, tanto por parte dos professores (consultores), técnicos da fábrica e dos colegas (time). A avaliação do processo foi realizada com base em sugestões de melhorias para os projetos. As lições e ajustes foram aplicados, como demonstrado pela discussão sobre a utilização de uma biblioteca específica no desenvolvimento de um projeto.

Em 2023, o planejamento não previu a implementação do MAF, mas a partir da fase de avanço, o processo foi conduzido de acordo com o modelo da Fábrica de Software, com distribuição de times e acompanhamento dos técnicos da Fábrica. A fase de feedback foi evidenciada pela interação entre a equipe e os feedbacks constantes, e a avaliação do

¹³<https://fabrica.inf.ufg.br/n/173616-alunos-completam-etapa-do-tc-educa-em-engenharia-de-software>

processo resultou em alunos encantados com as oportunidades de aprendizado na fábrica de software.

Em 2024, o planejamento e a recepção foram evidenciados, assim como em 2022, por meio de registros da comunicação entre alunos e professores, fotos e documentos. O avanço foi marcado pela criação de um time específico para pesquisa e desenvolvimento, demonstrando a flexibilidade ao se adaptar às necessidades dos alunos. O feedback constante e a avaliação do processo, com sugestões de melhorias para os projetos, também foram evidenciados. A fase de lições e ajustes foi marcada pela discussão sobre a utilização de relatórios ao invés de atividades realizadas em documentação oficial(*GitHub*).

A Tabela 8 oferece uma visão geral da implementação do framework nas diferentes turmas, evidenciando a sua flexibilidade e adaptabilidade, bem como o impacto positivo no desenvolvimento de habilidades e na motivação dos alunos. A análise das turmas de 2022 a 2024, considerando as habilidades Desenvolvidas e as que poderiam ser aprimoradas em cada fase do MAF, revela um cenário de aprendizado dinâmico e adaptativo,

O ano de 2022 se destaca pelo forte senso de Liderança e Trabalho em Equipe, impulsionado pelo desenvolvimento do projeto TCEduca e seu reconhecimento externo. A Motivação intrínseca também se mostrou presente, evidenciada pelo engajamento dos alunos e sua satisfação com a experiência. No entanto, a Comunicação Externa e a Capacidade de Trabalhar sob Pressão foram identificadas como áreas com potencial de aprimoramento, sugerindo a necessidade de fortalecer essas habilidades em futuras implementações do MAF.

A turma de 2023, que não implementou o MAF integralmente, apresentou resultados mais limitados em termos de desenvolvimento de habilidades. A Motivação e a Vontade de Aprender foram evidenciadas principalmente após a introdução do MAF na segunda metade do curso, indicando seu impacto positivo. Por esse motivo a turma serviu de referência de controle para a pesquisa.

Observou-se em 2024, um foco no ambiente de trabalho e no desenvolvimento profissional, com destaque para habilidades como Comunicação, Colaboração e Planejamento. A Motivação e a Vontade de Aprender também se mantiveram presentes, indicando um engajamento contínuo dos alunos. A Responsabilidade e a Capacidade de Trabalhar sob Pressão foram identificadas como áreas a serem aprimoradas, sugerindo a necessidade de desafios e atividades que estimulem essas habilidades.

Ao analisar os anos de 2022 e 2024, observamos que as Habilidades Pessoais que

se mostraram menos desenvolvidas, como a Comunicação Externa e a Capacidade de Trabalhar sob Pressão, poderiam ter sido mais bem trabalhadas na fase de **Recepção**. A ausência ou insuficiência da etapa "**Encontro com o Propósito do Projeto**" nessas edições pode ter limitado a oportunidade dos alunos de interagir diretamente com o "cliente", o que é crucial para o desenvolvimento dessas habilidades. A interação com o cliente, seja ele real ou simulado, exige que os alunos pratiquem a comunicação clara e objetiva, a negociação, a apresentação de ideias e a capacidade de lidar com expectativas e prazos, características essenciais da Comunicação Externa e da Capacidade de Trabalhar sob Pressão.

Dessa forma, para aprimorar o MAF, propõe-se uma maior ênfase na etapa de "Encontro com o Propósito do Projeto" durante a fase de Recepção, garantindo que os alunos tenham contato direto com o cliente e vivenciem os desafios da comunicação e da gestão de expectativas desde o início do projeto. Além disso, é crucial que essa experiência seja continuada e aprofundada na fase de Avanço, com interações frequentes e significativas com o 'cliente', proporcionando oportunidades para os alunos praticarem e aprimorarem suas habilidades de comunicação, negociação e gestão de tempo em um contexto realístico de desenvolvimento de software.

Tabela 8: *Fases de MAF e Evidências por Ano***Tabela 8:** *Fases de MAF e Evidências por Ano*

Fases de MAF	2022	2023	2024
Planejamento	Planejamento evidenciado (plano formal) TCEduca Discord e Github	Apesar de haver planejamento o mesmo não previa a implementação alinhada à MAF	Planejamento evidenciado (plano formal) Vix e SOOC Discord e Github
Recepção	Fotos da Recepção manifestação do aluno se candidatando a vaga, documento de seleção do aluno Personalização dos alunos, professores e técnicos nos documentos e comunicação	Sala de aula e relatórios	Fotos da Recepção manifestação do aluno se candidatando a vaga, documento de seleção do aluno Personalização dos alunos, professores e técnicos nos documentos e comunicação

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 8

Fases de MAF	2022	2023	2024
Avanço	<p>"Trabalhar com front-end na disciplina foi desafiador, mas gratificante. A equipe de professores e técnicos da fábrica foi muito apoiadora"</p> <p>"A disciplina tem sido um grande desafio, mas sinto que estou crescendo profissionalmente. Tenho aprendido muito sobre como lidar com prazos apertados e ainda entregar qualidade. A experiência está sendo muito enriquecedora"</p> <p>Abigail design da logo time back-end"</p>	<p>"Achei bastante enfadonho ter que fazer relatórios diários e ir às aulas presenciais. Mas a entrada na fábrica de software na segunda metade do curso trouxe uma nova perspectiva. Gostei muito dessa experiência e foi o que salvou a disciplina."</p>	<p>"A disciplina me deu uma visão prática de planejamento de software. Estou mais confiante nas minhas habilidades e ansioso para aplicar o que aprendi no trabalho. Agradeço muito aos professores e técnicos da fábrica"</p> <p>"Processo desenvolvido no Modelo da Fábrica de Software de distribuição de times e condução."</p> <p>Houve transferências de 3 alunos com interesses específicos para um PD&I, que elevou a contribuição com a pesquisa, referente a métodos de avaliação dos dados."</p>

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 8

Fases de MAF	2022	2023	2024
Feedback	"O apoio dos professores e técnicos da fábrica tem sido fundamental para o meu desenvolvimento"		"A interação com a equipe e os feedbacks constantes foram essenciais para o meu desenvolvimento" "A disciplina na fábrica de software superou minhas expectativas"
Avaliação do Processo	"Estou participando ativamente no projeto da fábrica de software. Aprendi muito sobre ETL e sinto que estou pronto para desafios maiores. Minha interação com a equipe melhorou bastante." "Uma sugestão para a aluna que está fazendo o design system é duplicar esse projeto e ir construído a partir juntando com o que ela fez Ela já é uma UI kit do angular material (biblioteca que implementa material no angular) no figma"	–	"Estou encantado com as oportunidades de aprendizado na fábrica de software"

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 8

Fases de MAF	2022	2023	2024
Lições e Ajustes	"Ainda não. Se descobriu sobre a usabilidade do angular material. Essa UI kit de material parece ser promissor no figma"	"Fazer relatórios diários e assistir a aulas presenciais era uma tarefa muito chata."	"No pdf disponibilizado a respeito dos dados dos clientes, existe uma coluna "categoria", nesta página não esclareça parecendo ser discreta o significado daquela variável"

Conclusão

A análise das evidências coletadas, tanto por meio de entrevistas quanto de observações, indica que a implementação do Marcta Autonomy Framework (MAF) na disciplina de Prática em Engenharia de Software fomentou o desenvolvimento de habilidades pessoais nos alunos. A progressão pelas fases do framework, desde a descoberta e integração até o avanço e a conclusão dos projetos, proporcionou um ambiente favorável ao aprimoramento de competências essenciais, como liderança, trabalho em equipe, comunicação, adaptabilidade e resolução de problemas. O feedback constante e a avaliação contínua do processo, características inerentes ao MAF, também estimularam o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de autocrítica dos estudantes.

O Estudo de Caso, contudo, sugere um aprimoramento do MAF, com a incorporação de uma etapa adicional na fase de Avanço, visando promover, durante o Design de Experiência, um desenvolvimento mais efetivo de certas Habilidades Pessoais que se mostraram menos evidentes na análise.

Apesar dessa sugestão de aprimoramento, os resultados do Estudo de Caso confirmam que a aplicação do MAF promoveu o desenvolvimento de habilidades pessoais, o engajamento ativo e a motivação intrínseca dos estudantes, alcançando os objetivos propostos pelo *framework* e demonstrando seu potencial como ferramenta pedagógica eficaz no contexto da Fábrica de Software da UFG.

Conclui-se que o *Marcta Autonomy Framework* (MAF) semostrou uma estratégia promissora para o desenvolvimento de habilidades essenciais no contexto da formação em Engenharia de Software, com potencial para ser aprimorado e adaptado a diferentes realidades educacionais.

5.2 Estudo de Caso: Introdução à Programação

5.2.1 Definição do Caso

a. Contexto

O curso de Introdução à Programação para estudantes do Bacharelado em Inteligência Artificial (BIA) é uma disciplina fundamental que visa ensinar os conceitos básicos de linguagem de programação e lógica de programação. Os estudantes, geralmente calouros, aprendem linguagens de programação, estruturas de dados básicas, bibliotecas da linguagem e *frameworks* de Python. O curso é projetado para desenvolver habilidades técnicas essenciais que suportem o avanço para estudos mais complexos na área de Inteligência Artificial.

b. **Objetivo**

O objetivo deste Estudo de Caso é analisar a eficácia do *Marcta Autonomy Framework* (MAF) na melhoria da motivação e no desenvolvimento de Habilidades Pessoais dos estudantes durante o curso de Introdução à Programação. Especificamente, pretende-se:

- **Avaliar** o impacto do MAF na motivação dos estudantes, observando mudanças no interesse e na vontade de programar.
- **Examinar** como o MAF facilita o desenvolvimento de Desenvolvimento de Habilidades Pessoais essenciais, como Comunicação Eficaz, Trabalho em Equipe, Autodisciplina, dentre outras.
- **Identificar** barreiras e vantagens na aplicação do MAF em um curso Introdutório, oferecendo recomendações para otimizar a abordagem em contextos educacionais similares.

5.2.2 **Desenvolvimento do Protocolo**

Com o objetivo de avaliar o *Marcta Autonomy Framework* (MAF), este Estudo de Caso visa analisar a satisfação dos alunos na realização das atividades, o desenvolvimento de Habilidades Pessoais e os desafios e benefícios da aplicação do *framework* em um contexto educacional pós-pandemia de COVID-19. A escolha do Estudo de Caso se justifica pela sua capacidade de aprofundar a compreensão do fenômeno em seu contexto real e de gerar *insights* ricos e detalhados sobre a experiência dos participantes.

Os Casos Seleccionados para este Estudo de Caso são turmas de Introdução à Programação que implementaram o MAF, e foram realizadas entre 2022 e 2024. Foram selecionadas 3 turmas com um total de 132 alunos participantes.

A Coleta de Dados foi realizada por meio de formulário de avaliação da atividade com todos os 132 alunos participantes, de forma voluntária e de manifestações espontâneas. As avaliações abordaram a percepção da evolução do aluno nas atividades, grau de satisfação e incluíram comentários sobre as atividades desenvolvidas. As respostas foram redigidas em formulário eletrônico pelos próprios alunos. Os resultados foram confrontados com a avaliação institucional aplicada, para efeito de validação da amostra.

A Análise dos Dados foi realizada por meio de análise temática, utilizando o software ATLAS.ti. As transcrições das avaliações foram codificadas e categorizadas de acordo com as Habilidades Pessoais investigadas [41]. Os Resultados foram então comparados entre as turmas para identificar padrões e diferenças, buscando validar as descobertas e avaliar o impacto do MAF no desenvolvimento dessas habilidades.

É importante ressaltar que este Estudo de Caso possui características como a subjetividade inerente às respostas apresentadas e a impossibilidade de escolha efetiva dos participantes da amostra. No entanto, os Resultados Obtidos são condizentes com a avaliação institucional da disciplina e oferecem *insights* valiosos sobre a aplicação do MAF e seu potencial para promover o desenvolvimento pessoal em ambientes educacionais.

5.2.3 Coleta de Dados

A Coleta de Dados foi realizada em três etapas principais, visando uma triangulação de dados e uma compreensão abrangente do caso estudado.

Primeiramente, foram coletadas manifestações espontâneas dos alunos sobre as atividades realizadas, por meio de um formulário de avaliação aberto, aplicado pelo professor ao final do semestre letivo. O formulário abordava temas como a percepção das fases do MAF, o desenvolvimento observado das Habilidades Pessoais, a satisfação com a realização da atividade, além de sugestões de melhoria.

Em segundo lugar, a observação participante foi conduzida em 20 grupos ao longo de três anos (2022 a 2024), com uma apresentação de trabalho observada por ano, ao final da realização da disciplina, que normalmente ocorre no primeiro semestre de cada ano. O protocolo de observação estruturado utilizado focou nas interações entre alunos, nos comportamentos, na colaboração, na comunicação e nas Habilidades Técnicas demonstradas.

Por fim, foram coletados documentos relevantes, como planos de aula detalhados, materiais didáticos utilizados nas atividades e relatórios de avaliação institucional das turmas, fornecidos pela instituição de ensino. Todos os participantes, antes de se manifestarem, foram informados de que as informações seriam utilizadas em uma pesquisa sobre a realização das atividades, e foi garantido o anonimato e a confidencialidade de todos os dados coletados.

5.2.4 Análise dos Dados

As avaliações, apresentadas em formulário de avaliação aberto, serão transcritas na íntegra e, em seguida, cada resposta será analisada individualmente por meio de codificação aberta, identificando as Habilidades Pessoais presentes nas expressões, mapeadas através de palavras-chave F. Os dados codificados serão inseridos no software ATLAS.ti para a Análise Qualitativa, segmentados por Turma. Dentro desse material, serão observadas as Habilidades Pessoais relevantes para a pesquisa, buscando compreender a percepção dos alunos sobre sua evolução nas atividades e seu desenvolvimento técnico. Em seguida, será

realizada a codificação axial, buscando estabelecer relações entre os termos utilizados e o modelo teórico utilizado para a classificação [42].

Os registros de observação participante serão classificados no ATLAS.ti de acordo com as seguintes categorias de Habilidades Pessoais definidas no protocolo de observação: Comunicação Externa, Comunicação Interna, Habilidades Interpessoais, Responsabilidade, Vontade de Aprender, Pensamento Crítico e Solução de Problemas, Trabalho em Equipe e Colaboração, Habilidades Organizacionais, Capacidade de Trabalhar de Forma Independente, Capacidade de Trabalhar sob Pressão, Abertura a Mudanças e Adaptabilidade, Motivação, Liderança, Capacidade de Orientação e Gestão de Conflitos. Além disso, outros temas e padrões relevantes que emergem dos dados serão identificados e apresentados por meio de uma nuvem de dados para subsidiar a Análise e Discussão dos Resultados Obtidos.

Os documentos coletados serão analisados de forma comparativa, considerando as Habilidades Pessoais como um dos critérios de classificação e comparação, além de outros aspectos como a presença das fases de MAF. Os Resultados serão apresentados, destacando as particularidades de cada Turma, de forma comparativa, evidenciando as semelhanças e aspectos observados.

5.2.5 Relato do Caso: Introdução à Programação

A disciplina de Introdução à Programação, disciplina do 1º período do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial (IA) da Universidade Federal de Goiás (UFG), enfrenta o desafio de engajar e motivar alunos, especialmente aqueles sem experiência prévia em programação. Para superar essa dificuldade e tornar a disciplina mais atrativa e eficaz, implementou-se a Gamificação como estratégia pedagógica[71].

Com carga horária de 127 horas, a disciplina oferece uma experiência prática que conecta os alunos com o mercado de trabalho. O projeto final, com forte ligação com a disciplina de Empreendedorismo, incentiva os alunos a desenvolverem soluções para empresas reais, aplicando os conhecimentos de programação e frameworks de IA adquiridos ao longo do curso.

O corpo docente e o Centro de Excelência em Inteligência Artificial (CEIA) desempenham papel fundamental na motivação dos alunos, promovendo a interação com empresas e o governo, além de oferecer oportunidades de bolsas e reconhecer o mérito acadêmico. O Centro de Tecnologia de Software (CTS) também contribui para a criação de um ambiente modificante, proporcionando palestras com profissionais e investidores, e incentivando a interação entre os diferentes cursos da área.

A disciplina de Introdução à Programação se alinha ao propósito do curso de Inteligência Artificial, que visa não apenas o desenvolvimento de habilidades técnicas, mas também o aprimoramento de habilidades interpessoais, de comunicação, resolução de problemas e inteligência emocional. A Gamificação, nesse contexto, atua como um catalisador para o desenvolvimento dessas habilidades, preparando os alunos para os desafios do mercado de trabalho e estimulando o espírito empreendedor.

Objetivo do Caso

Este Estudo de Caso busca analisar a eficácia da Gamificação na disciplina de Introdução à Programação, investigando seu impacto no engajamento, na motivação, no desenvolvimento de habilidades e na aplicação prática dos conhecimentos. A pesquisa se fundamenta em teorias como a da Autodeterminação, do Flow e da Motivação de Realização, buscando compreender como a Gamificação pode transformar a experiência de aprendizagem e preparar os alunos para uma carreira de sucesso na área de Inteligência Artificial.

Fundamentação Teórica

A Gamificação na educação tem sido embasada por diversas teorias e frameworks que fundamentam sua aplicação e validam a sua eficácia. Dentre as principais teorias que suportam a abordagem gamificada, destacam-se a Teoria da Autodeterminação [64], a Teoria do Flow [?], a Teoria da Motivação de Realização [5], a Teoria da Carga Cognitiva [72] e a Teoria da Avaliação Cognitiva [18].

A Teoria da Autodeterminação é particularmente relevante para este estudo de caso, uma vez que enfatiza a importância de satisfazer as necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e relacionamento para promover a motivação intrínseca [64]. Na disciplina de Introdução a Programação, a Gamificação é aplicada de forma a atender a essas necessidades. A autonomia é promovida por meio da escolha dos projetos de curso, e empresas pelos alunos, permitindo que eles assumam responsabilidades alinhadas com seus interesses e habilidades. A competência é desenvolvida através de desafios adequados, feedback constante fornecido pelo professor, alunos veteranos, empresários e clientes, e oportunidades de avanço nos times. O relacionamento é fomentado por meio do ambiente colaborativo e de apoio mútuo entre os alunos.

A Teoria do Flow [?] é relevante para a Gamificação na educação, pois destaca a importância de criar experiências envolventes e desafiadoras que mantenham os alunos em um estado de fluxo, onde suas habilidades estão em equilíbrio com os desafios apresentados. A Teoria da Motivação de Realização [5] enfatiza a importância de estabelecer metas

claras e alcançáveis, fornecendo feedback regular sobre o progresso dos alunos. A Teoria da Carga Cognitiva [72] ressalta a necessidade de gerenciar a carga cognitiva dos alunos, apresentando informações e tarefas de maneira adequada para facilitar a aprendizagem. Por fim, a Teoria da Avaliação Cognitiva [18] destaca a importância de fornecer feedback informativo e evitar recompensas extrínsecas que possam minar a motivação intrínseca dos alunos.

Além das teorias mencionadas, o framework Octalysis, desenvolvido por Yu-kai Chou [16], oferece uma estrutura abrangente para o design e a análise de experiências gamificadas. O Octalysis identifica oito principais motivadores (core drives) que impulsionam o engajamento e a motivação dos usuários em sistemas gamificados. Na disciplina de Introdução a Programação, realizada no bacharelado de Inteligência Artificial da UFG, a Gamificação é implementada considerando esses oito motivadores, conforme apresentado na Tabela 9.

Core Drive	Aplicação na Disciplina de IP
1. Significado Épico e Chamado	Conclusão da primeira prova com um salto para a fase de projeto. Escolha do framework para o projeto. Apresentação relevante e exposição dos resultados com ligação entre as disciplinas do primeiro período.
2. Desenvolvimento e Realização	Lideranças nos times. Percepção do avanço com a execução do projeto. Destaque com apresentação aos colegas, empresários e na disciplina de empreendedorismo.
3. Empoderamento da Criatividade e Feedback	Empoderamento após a conclusão da primeira prova com um salto para a fase de projeto. Feedback constante e possibilidade de aplicar a criatividade em uma solução real para um cliente empresarial.
4. Propriedade e Posse	Possibilidade de escolher o framework para o projeto. Recepção dos alunos como empreendedores de startup na fase de projeto.
5. Influência Social e Pertencimento	Reuniões de feedback e relacionamento com alunos veteranos, empresários e palestrantes e na disciplina de empreendedorismo compreendendo o curso, a mentalidade empreendedora e entendendo o negócio.
6. Escassez e Impaciência	Pressão de tempo e ansiedade pela apresentação. Sensação de escassez de conhecimento.
7. Imprevisibilidade e Curiosidade	Imprevisibilidade dos projetos e curiosidade gerada nas interações e apresentação final
8. Perda e Rejeição	Competição entre os times e apresentação pública

Tabela 9: Aplicação dos Core Drives na Disciplina de IP

O gráfico do Octalysis é uma representação visual dos oito core drives do framework

Octalysis, desenvolvido por Yu-kai Chou (Chou, 2015). Cada eixo do octógono representa um core drive, e a intensidade ou eficácia de cada um é indicada pela distância do ponto plotado em relação ao centro do gráfico. Quanto mais próximo da borda externa, mais forte é a presença e a influência desse core drive no sistema gamificado.

A partir dessa análise inicial, foram identificadas oportunidades de melhoria na experiência gamificada, com o objetivo de equilibrar os core drives e aumentar a presença dos White Hat Core Drives, que são os motivadores positivos e empoderados. A implementação dessas melhorias visa proporcionar aos alunos uma experiência mais significativa, envolvente e duradoura.



Figura 24: *Análise da Disciplina de IP sem Gamificação*

Após a implementação das melhorias, um novo gráfico do Octalysis será gerado, permitindo uma comparação direta com o gráfico inicial. Essa comparação visual facilitará a identificação das mudanças nos core drives e a avaliação do impacto das melhorias na experiência gamificada.

Através da análise comparativa dos gráficos do Octalysis¹⁴, poderemos verificar se houve um aumento na presença dos White Hat Core Drives, como o Significado Épico

¹⁴Fonte: <https://www.yukaichou.com/octalysis-tool/>



Figura 25: Análise via Octalysis - Disciplina de Introdução a Programação com Gamificação

e Chamado, o Desenvolvimento e Realização, o Empoderamento da Criatividade e Feedback, e a Influência Social e Pertencimento. Esses core drives estão associados a uma maior motivação intrínseca e a um engajamento mais duradouro dos alunos.

A comparação dos gráficos permitirá avaliar se houve um equilíbrio adequado entre os core drives do Lado Esquerdo do Cérebro e do Lado Direito do Cérebro, indicando uma boa combinação entre a Motivação Intrínseca e a Motivação Extrínseca. Esse equilíbrio é essencial para uma experiência gamificada eficaz e sustentável.

Outro framework relevante para este estudo de caso é a Jornada do Jogador (*Player's Journey*), proposto por Andrzej Marczewski (2015). Esse *framework* descreve as diferentes fases que um jogador atravessa ao interagir com um sistema gamificado, ajudando os designers a projetar experiências que engajem e motivem os usuários ao longo do tempo. As quatro fases principais da Jornada do Jogador são:

- **Descoberta (Discovery):** Nesta fase inicial, os alunos têm uma breve introdução ao Python, a Lógica de Programação e ao Google Colab¹⁵ e começam a explorar suas funcionalidades e dinâmicas, sendo apresentados a gama de possibilidades de utilização e a programas iniciais desafiadores de lógica de modo a cativar os alunos e incentivá-los a continuar engajados, por meio do uso do flow.

¹⁵Ambiente de interação online do google para o desenvolvimento de programas.

- **Integração (Onboarding):** Durante a fase de integração, os alunos aprendem os elementos mais adiantados da programação, ampliando sua lógica de algoritmos e interação com novas ferramentas técnicas e de programação. Favorecendo o avanço e aprimorando o desenvolvimento. É um momento de suporte mais reduzido e maior orientação e feedback de modo a se sentirem motivados a progredir e com autonomia.
- **Andamento (Scaffolding):** Nesta fase, os alunos já estão familiarizados com a disciplinas de programação e já passaram pela prova da disciplina e começam a enfrentar desafios mais complexos, com o início do projeto do framework. O professor e veteranos fornecem suporte e recursos adicionais para ajudar os alunos no desenvolvimento das habilidades e estratégias para superar obstáculos e alcançar objetivos mais avançados.
- **Fim do jogo (Endgame):** Na fase final, os alunos alcançaram um bom nível de domínio e podem estar procurando novos desafios ou metas. É importante fornecer oportunidades de aplicação dos conhecimentos adquiridos em projetos mais complexos ou em contextos reais para manter os alunos engajados e preparados para a atuação profissional.

A implementação da Gamificação na disciplina de Introdução à Programação seguiu uma abordagem iterativa e incremental, conduzindo progressos diários na linguagem *Python*, apresentando de forma progressiva os temas, principais *frameworks* e bibliotecas de forma alinhada com esses temas de aula, com material de suporte e conteúdos extras para o progresso e apoio ao aluno na fase de projetos, que é a fase de conclusão da disciplina. O processo envolveu as seguintes etapas:

1. **Análise do contexto e identificação dos objetivos de aprendizagem da disciplina:**

- Antes da implementação da Gamificação, realizamos uma análise detalhada do contexto da disciplina, levando em consideração a dinâmica das tecnologias e técnicas de inteligência artificial, um tema extremamente dinâmico. Avaliamos os projetos correntes no CEIA (Centro de Excelência em Inteligência Artificial) para compilar uma lista de *frameworks* que serão disponibilizados aos alunos ao final do semestre, respeitando o cronograma estabelecido para o período. Durante esse planejamento, identificamos as habilidades necessárias para o desenvolvimento adequado dos projetos, bem como as oportunidades, necessidades e perspectivas relacionadas. Esse processo permite a abertura de oportunidades a partir dos *frameworks* e dos possíveis temas que poderão ser abordados, sempre alinhando com as perspectivas futuras e a formação de perfis bem definidos dos alunos, estabelecendo um direcionamento

claro que será seguido ao longo do curso. Na Figura 26, apresentamos a lista de *frameworks* de 2024, disponível no link da página de suporte da disciplina do professor em *Frameworks Python* e IA¹⁶.

:: Frameworks IA

Framework	Breve Explicação	Linguagem Primária	Outras Linguagens Suportadas	Principal Aplicação	Onde Aplicar	Site	Git/Manual
TensorFlow	Biblioteca de código aberto para aprendizagem de máquina e inteligência artificial que permite o desenvolvimento fácil de modelos de redes neurais.	Python	C++, Java, Go	Redes Neurais, IA	Visão Computacional, Processamento de Linguagem Natural, Financeiro	https://www.tensorflow.org/	https://github.com/tensorflow/tensorflow
Keras	Biblioteca de rede neural de código aberto escrita em Python, capaz de rodar em cima de TensorFlow ou Theano.	Python	-	Redes Neurais	Visão Computacional, Processamento de Linguagem Natural	https://keras.io/	https://github.com/keras-team/keras
PyTorch	Biblioteca de	Python	C++, CUDA, Java	Aprendizagem de	Visão Computacional	https://pytorch.org/	https://github.com/

Figura 26: Lista de Frameworks Disponibilizados (2024)

- A análise leva em consideração diversos fatores, incluindo as necessidades específicas em projetos, as diretrizes curriculares da instituição de ensino e as expectativas do principal patrocinador envolvido, o BIA (Bacharelado de Inteligência Artificial) e o CEIA (Centro de Excelência em Inteligência Artificial). Esse segundo captará esses alunos para projetos, que é um dos fatores motivacionais extrínsecos que motivam e engajam os alunos em projetos. Entre esses stakeholders, os professores de Empreendedorismo e de Introdução à Programação, responsáveis pelo direcionamento e aquisição de conceitos fundamentais, aspectos de gestão, orientação e execução do projeto, são vistos pelos alunos como consultores para os projetos que idealizarão e realizarão; o cliente do projeto, que estabelece os requisitos e demandas a serem atendidos, normalmente empresas, parceiros ou perspectiva de mercado. Essa análise fundamenta a documentação formal de planejamento da disciplina, define as atividades e tarefas a serem disponibilizadas para os alunos.
- O planejamento nesta etapa busca incorporar elementos da Teoria da Autodeterminação, visando atender às necessidades psicológicas básicas dos alunos.

¹⁶<https://www.notion.so/profleonardoalves/Frameworks-python-e-IA>

São elaboradas atividades que promovam o desenvolvimento de sua autonomia, além de fomentar o relacionamento entre os participantes. Nesse momento, além da lista de frameworks, são estabelecidos os direcionamentos que terão nos possíveis projetos¹⁷.

2. Design da estratégia de Gamificação:

- A partir da análise do contexto e dos objetivos de aprendizagem, é desenvolvida a estratégia de Gamificação. Com a relação de demandas em projetos do CEIA, são definidas as tarefas prioritária a serem desempenhadas dentro da estrutura gamificada. Também é observado o cenário para esse planejamento, trazendo elementos motivadores.
- Após elaborar a estratégia de Gamificação, é definido os elementos de jogo, as mecânicas e as dinâmicas de interação que serão aplicadas. Selecionados de forma a criar uma experiência envolvente e significativa para os alunos, promovendo o engajamento, a motivação e o desenvolvimento das competências desejadas.
- A estratégia é projetada para estar alinhada com teorias e *frameworks* de Gamificação, como a Teoria do *Flow* e o *framework Octalysis*. A Teoria do *Flow*, proposta por Csikszentmihalyi, fornece *insights* sobre como criar experiências ótimas de aprendizagem, equilibrando desafios e habilidades para manter os alunos em um estado de total imersão e concentração. Já o *framework Octalysis*, desenvolvido por Yu-kai Chou, oferece uma estrutura abrangente para analisar e projetar estratégias de Gamificação com base em oito core drives (motivadores principais) que impulsionam o engajamento humano.
- Durante o design da estratégia, são observados diversos elementos que contribuem para a criação de uma experiência envolvente e relevante para os alunos (empreendedores em seu papel de projeto). Elementos sociais são destacados, promovendo a interação, a colaboração e o senso de pertencimento na disciplina (que refletirá no decorrer do curso no caso do BIA). Aspectos relacionados à relevância do projeto serão desenvolvidos no momento de sua execução, uma vez que os alunos irão selecionar o framework na 2ª metade da disciplina para se engajarem em projeto. Elementos técnicos, como desafios e tarefas específicas, são planejados para desenvolver as competências de liderança e são alinhadas com a disciplina de empreendedorismo. Além disso, oportunidades de liderança e colaboração são criadas para estimular o trabalho em equipe e

¹⁷Esse direcionamento é promovido por meio da adição da coluna 'onde aplicar' na lista de frameworks, e nas interações com o professor.

o desenvolvimento de habilidades interpessoais.

- Os gráficos do Octalysis são utilizados como ferramenta de análise da estratégia de Gamificação, observado no planejamento da disciplina. Por meio deles, é possível identificar quais core drives estão presentes na estratégia e avaliar o equilíbrio entre os motivadores intrínsecos e extrínsecos. Essa análise permite ajustar a estratégia para garantir que ela esteja alinhada com os objetivos de aprendizagem e proporcione uma experiência motivadora e envolvente para os alunos. Os core drives intrínsecos, como o desenvolvimento pessoal e a realização, são enfatizados para promover uma motivação duradoura e um engajamento genuíno dos alunos ao longo da disciplina.

3. Utilização do Serviço de Mensagens¹⁸, Colab e Github como plataformas de comunicação, colaboração e feedback:

- O Serviço de Mensagens é utilizado como principal plataforma de comunicação e interação social entre os participantes da disciplina. Ele desempenha um papel fundamental no aprofundamento das relações sociais e no engajamento dos alunos e consultor/suporte¹⁹ (professor). Por meio desse canal de comunicação, reforçado na aula, é criado um ambiente acolhedor e motivador, onde os participantes podem compartilhar suas conquistas, realizações e desafios, recebendo reconhecimento e suporte dos alunos e veteranos presentes no grupo. Esse é o canal para a comunicação relacionada ao projeto. Os participantes podem tirar dúvidas, solicitar orientações, discutir ideias e colaborar em tempo real (canal específico por grupo ou diretamente com o professor).
- O GitHub²⁰, por sua vez, é utilizado como plataforma de colaboração e gerenciamento de projetos. Apresentado aos alunos do BIA por um membro da Fábrica de Software da UFG²¹, a ferramenta permite aos alunos colaborar e trabalhar de forma transparente e eficiente no desenvolvimento das atividades propostas. Por meio do GitHub, é possível acompanhar o progresso das tarefas, realizar revisões de código, fornecer feedbacks e manter um histórico completo das contribuições de cada participante. Além disso, o uso do GitHub

¹⁸Com respostas sempre muito imediatas do professor e com a interação no grupo dos alunos.

¹⁹As definições de “Time Platform”(suporte) e “Enabled Team” (consultor) são baseadas no livro *Team Topologies: Organizing Business and Technology Teams for Fast Flow* de Matthew Skelton e Manuel Pais. Este livro fornece uma estrutura detalhada sobre como organizar times de tecnologia para maximizar a eficiência e a colaboração, destacando a importância de diferentes tipos de times para atender às diversas necessidades organizacionais. Essa metodologia é empregada na formação de times durante os projetos.

²⁰O GitHub é uma plataforma amplamente utilizada para colaboração e gerenciamento de projetos de software. Ele permite aos usuários realizar controle de versão, revisar código e gerenciar projetos de forma eficiente. A plataforma também é um recurso valioso para a construção de portfólios profissionais.

²¹A Fábrica de Software é um órgão complementar vinculado ao Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, representando um ambiente profissional de produção de software situado dentro de um contexto educacional.

contribui para que cada aluno desenvolva, desde o princípio do curso, a formação de um portfólio. A ferramenta também serve como referência de grandes projetos, ajudando os alunos a compreender os conceitos de estruturação de repositórios na plataforma. Nas últimas 3 turmas²² foi entregue um material físico da formação oficial do github para marcar esse momento.

- O Colab²³, por sua vez, é utilizado como plataforma de desenvolvimento e colaboração online. Introduzido aos alunos do BIA nessa disciplina, será utilizado ao longo do curso, a ferramenta permite aos alunos desenvolver e executar código Python diretamente no navegador, sem a necessidade de configurações complexas. O Colab facilita a colaboração ao permitir que múltiplos usuários editem e comentem em tempo real, promovendo um ambiente de aprendizado interativo. Através do Colab, é possível executar análises de dados, treinar modelos de machine learning, compartilhar notebooks e manter um registro detalhado do trabalho realizado.

4. Recepção dos alunos na fase de disciplina e na fase de projeto:

- Os alunos são recebidos na disciplina com uma característica que marca a primeira parte do curso: o viés de IA. Desde a primeira aula, eles são informados de que estão no Bacharelado de Inteligência Artificial, o que significa que a programação no curso tem um foco voltado para dados e é menos preocupada com a interface e a entrada de dados por usuários. Dessa forma, é possível utilizar o tempo destinado ao tratamento de erros e exceções de forma mais eficiente no desenvolvimento de projetos na segunda fase da disciplina. Além disso, esse diferencial contribui para criar um senso de pertencimento e propósito compartilhado, alinhado com a Teoria da Autodeterminação.
- Ainda na recepção, os alunos são informados de que, na segunda metade da disciplina, deverão escolher um framework de IA para desenvolver um projeto para uma empresa. Eles também terão a oportunidade de interagir com empresários e empreendedores que apresentam problemas reais que podem ser solucionados utilizando ferramentas desenvolvidas com esses frameworks. Para enriquecer essa experiência, são realizadas interações com palestrantes que compartilham suas histórias de fundação no formato Bio+Work e explicam o ciclo de desenvolvimento de soluções baseadas em IA.
- De modo transversal será abordada questões relacionadas à comunicação,

²²As turmas de 2022 em diante tiveram a disciplina de forma presencial, devido a covid19, as turmas duas primeiras turmas tiveram a disciplina no formato remoto.

²³O Colab, ou Google Colaboratory, é uma plataforma baseada em nuvem que permite a edição e execução de notebooks Jupyter diretamente no navegador. Ele é especialmente útil para projetos que envolvem análises de dados e machine learning, pois oferece recursos computacionais gratuitos, incluindo GPUs.

colaboração e ética profissional. São estabelecidas expectativas claras quanto à conduta esperada, ao respeito mútuo e à valorização da identidade do Curso e da Instituição. Esses princípios são reforçados ao longo da disciplina, criando um ambiente inclusivo e propício ao crescimento pessoal e profissional de todos os alunos. Eles ainda são motivados a se engajar ativamente nos projetos, a colaborar com seus colegas e a buscar a excelência em suas atividades.

- A recepção dos alunos também incluirá a informação de que haverá um momento em que deverão realizar uma prova com prazo de 24 horas para entrega, abrangendo todo o conteúdo ministrado na primeira fase. Esta prova se torna um momento crucial, pois marca a transição do “aprendiz” para o “profissional”. O objetivo é destacar a passagem para o início dos projetos, transformando esse evento em um marco épico, onde os alunos são chamados para a “aventura”. O rodapé da prova é apresentado na Figura 27, e marca esse momento.



Figura 27: Mensagem Apresentada na Prova de IP

5. Encontro com o cliente:

- Os alunos na fase de projeto são direcionados pelo professor ou através de interesse próprio a um cliente, que tem o papel de dar clareza e validar os aspectos fundamentais do projeto na visão de alguém que ‘vive’ aquele nicho ou segmento empresarial. Esse momento é uma oportunidade valiosa para os alunos fazerem perguntas, esclarecerem dúvidas e obterem informações adicionais diretamente do cliente, garantindo um alinhamento claro desde o início do projeto.
- Ao longo do desenvolvimento do projeto, é encorajado e promovido o encontro com pessoas que atuam naquele segmento do projeto selecionado pelo aluno. Promovendo o desenvolvimento de habilidades de comunicação, negociação e gestão de stakeholders pelos alunos.

- O contatos e interação são sempre comunicados ao professor que oferece suporte e orientação aos alunos, ajudando-os a lidar com desafios e a tomar decisões estratégicas quando necessário. Ao mesmo tempo, a autonomia do time é valorizada e encorajada, permitindo que os alunos assumam a responsabilidade pelo projeto e desenvolvam suas habilidades de liderança e tomada de decisão.

6. Personalização dos papéis dos alunos:

- A alocação dos alunos em times é realizada de acordo com seus interesses, experiências e aspirações de carreira. Esse processo de personalização permite que cada aluno assuma um papel específico dentro do time, alinhado com suas preferências e objetivos profissionais. Ao considerar as características individuais dos alunos, buscamos criar um ambiente de aprendizagem mais significativo e engajador.
- A disciplina de Empreendedorismo realiza análise baseada no MBTI²⁴, colaborando para validar o perfil de jogador do aluno, que é cuidadosamente considerado. Esse perfil leva em conta aspectos como estilo de aprendizagem, habilidades prévias, interesses específicos e traços de personalidade. Essas informações são utilizadas para aprimorar a experiência de cada aluno, orientando-os em papéis e responsabilidades que melhor se adequem às suas características individuais.
- A personalização dos papéis dos alunos na disciplina é um elemento que favorece a promoção de um ambiente de aprendizagem centrado no aluno e baseado em suas necessidades e aspirações. Durante a execução do projeto e com as interações os alunos têm a oportunidade de confirmar seu papel, compreender suas responsabilidades específicas e alinhar seus objetivos individuais com as metas do projeto.

7. Progressão e liderança nos times:

- Os alunos tem a oportunidade de progredir e se destacar como líderes dentro dos times, e inclusive de alterar-se de time ou fundar um novo. Essa progressão é baseada na atuação individual de cada aluno e na avaliação imediata fornecida pelo próprio time. Nesse ponto é levantada as habilidades de liderança e contribuições excepcionais para o projeto, sendo o aluno apoiado para desenvolver suas atitudes dentro do grupo com o intuito de desenvolver suas

²⁴O MBTI (Myers-Briggs Type Indicator) é um instrumento de avaliação psicológica baseado nas teorias de tipos psicológicos de Carl Jung. Desenvolvido por Katharine Cook Briggs e sua filha Isabel Briggs Myers, o MBTI categoriza os indivíduos em 16 tipos de personalidade distintos, com base em quatro dimensões: Extroversão/Introversão, Sensação/Intuição, Pensamento/Sentimento, e Julgamento/Percepção. Este instrumento é amplamente utilizado em contextos organizacionais, educacionais e de desenvolvimento pessoal para entender as preferências individuais e melhorar a comunicação e a colaboração.

soft skills.

- Ressalta-se o critério do mérito como um importante fator de progressão nos times. Esse critério é empregado tanto no curso quanto no CEIA, e o desenvolvimento dessa mentalidade ajudará o aluno ao longo de sua jornada acadêmica. Os alunos precisam compreender que a execução do projeto é fundamentada no mérito, incentivando-os a aprimorar e evoluir seus projetos com o objetivo de conquistar mérito tanto para o projeto quanto para si mesmos.
- Os alunos são encorajados a fornecer feedback construtivo uns aos outros durante a exposição dos projetos entre grupos e em suas interações. Aqueles que recebem essas avaliações aprendem a reconhecer as contribuições positivas e a identificar áreas de melhoria. Essa abordagem 360 graus proporciona uma visão mais abrangente e justa do desempenho e potencial de cada grupo e de cada líder dentro de um grupo.
- A promoção de um colaborador a uma posição de liderança dentro do time é uma responsabilidade compartilhada entre os próprios membros do time. Com base na atuação individual e na contribuição para o grupo, os alunos têm a autonomia para identificar e recomendar aqueles que se destacam como líderes em potencial. Esses líderes são normalmente responsáveis por apresentar publicamente o projeto e representar o time.

8. Experiência de funcionamento de uma startup:

- Durante a disciplina os alunos vivenciam o funcionamento de uma startup. Ao participar dos projetos, os alunos têm a oportunidade de conhecer de perto os processos, a estruturação e a dinâmica de trabalho típicos de uma startup. Essa experiência vai além da teoria, permitindo que os alunos apliquem na prática os conhecimentos adquiridos em empreendedorismo e desenvolvam uma compreensão mais profunda sobre o ecossistema empreendedor.
- Durante sua jornada na disciplina, os alunos são expostos a diversos aspectos-chave do funcionamento de uma startup. Eles aprendem sobre a importância da agilidade e da adaptabilidade em um ambiente de constante mudança e inovação. Os alunos também são incentivados a pensar de forma empreendedora, buscando soluções criativas para os desafios enfrentados e identificando oportunidades de melhoria nos processos e produtos desenvolvidos

9. Rotação de times:

- A decisão de mudar de equipe parte do próprio aluno, que expressa seu desejo e justifica sua motivação para a transição. No entanto, essa decisão não é tomada de forma unilateral. É necessário um diálogo aberto e transparente entre o aluno, o time que ele está deixando e o time que o receberá. Essa comunica-

ção é fundamental para garantir uma transição suave e bem-sucedida, levando em consideração as necessidades e expectativas de todas as partes envolvidas.

- Todo esse processo de rotação de times é pautado pela colaboração e pelo respeito mútuo. A autonomia do aluno em expressar seu desejo de mudança é valorizada, mas também é equilibrada com a consideração das necessidades e expectativas dos times envolvidos. Essa abordagem está alinhada com a Teoria da Autodeterminação, que enfatiza a importância da autonomia, do relacionamento e da competência para a motivação intrínseca dos indivíduos.

10. Reuniões de feedback:

- As reuniões de feedback do projeto tem por motivo proporcionar momentos de reflexão, avaliação e crescimento para os alunos. Essas reuniões envolvem o professor, podem também contar com um veterano ou o próprio cliente, com o intuito de criar um ambiente propício para discussões construtivas e troca de insights valiosos. Normalmente são executadas em 2 momentos, um antes das apresentações no momento em que o projeto está consolidado ou em fase final e outra após as apresentações internas para a preparação para as apresentações externas.
- Durante as reuniões de feedback, os alunos têm a oportunidade de refletir sobre sua própria atuação e sobre o progresso de seus projetos. Eles são encorajados a avaliar seu desempenho, identificar pontos fortes e áreas de melhoria, e compartilhar suas percepções sobre seu papel e contribuição para o sucesso dos projetos. Além disso, são incentivados a refletir sobre suas interações com o professor, clientes, veteranos e outros colegas. Essa autoavaliação é fundamental para o desenvolvimento da autoconsciência e para o estabelecimento de metas de crescimento pessoal e profissional.
- Além da autorreflexão, os alunos também recebem feedback valioso, contando com observações sobre a atuação no projeto, destacando seus pontos fortes e oferecendo insights construtivos para seu avanço profissional. Esse feedback externo ao grupo é essencial para que os alunos tenham uma visão mais ampla de seu desempenho e possam identificar oportunidades de aprendizado e aprimoramento.
- Essas reuniões de feedback estão alinhadas com a Teoria da Avaliação Cognitiva, que enfatiza a importância do feedback informativo e construtivo para a motivação intrínseca dos indivíduos. Ao receber feedback significativo sobre seu desempenho e progresso, os alunos sentem-se mais engajados e motivados a se desenvolver e a buscar a excelência em suas atividades.

11. Equilíbrio entre personalização e padronização:

- Desde o início, são definidas regras claras na disciplina. Essas regras são fun-

damentais para criar um ambiente estruturado, organizado e alinhado com os objetivos e princípios do curso. Destacamos o equilíbrio entre personalização e padronização, onde consideramos as pessoas como indivíduos e como um grupo que segue as regras. Esse equilíbrio está alinhado com a Teoria da Autodeterminação, que enfatiza a importância da autonomia, da competência e do relacionamento para a motivação intrínseca dos indivíduos.

12. **Trilhas de aprendizagem personalizadas e ampliação do conhecimento:**

- A promoção de palestras e minicursos na disciplina é uma oportunidade de ampliação do conhecimento para os alunos.
- A participação voluntária e o engajamento dos alunos nessas atividades evidenciam a eficácia da abordagem gamificada em despertar a motivação intrínseca. Alinhada com a Teoria da Autodeterminação, essa abordagem promove a autonomia, a competência e o relacionamento, criando um ambiente de aprendizagem enriquecedor, personalizado e preparatório para os desafios do mercado de trabalho.

13. **Monitoramento e avaliação contínua:**

- O monitoramento e a avaliação contínua são práticas essenciais na metodologia aplicada na disciplina de Introdução a programação para garantir a eficácia da estratégia de Gamificação e promover a melhoria contínua. Durante toda fase de projeto o professor realiza um acompanhamento próximo do aluno, seu desempenho e engajamento, com feedbacks regulares, coletados da interação diária no projeto.
- Com base nos feedbacks é possível a calibração da dificuldade das tarefas, a introdução de novos elementos de jogo, a adaptação das recompensas e feedbacks, entre outros aspectos. O objetivo é garantir que a estratégia de Gamificação esteja sempre alinhada com as necessidades dos alunos e os objetivos de aprendizagem, proporcionando uma experiência motivadora e eficaz.
- Para avaliar o impacto das melhorias implementadas, é utilizado os gráficos do Octalysis como ferramenta de comparação. Antes de realizar as mudanças, é feita uma análise dos core drives presentes na estratégia de Gamificação, identificando os pontos fortes e as oportunidades de melhoria.

Essa metodologia foi planejada e implementada com o objetivo de proporcionar uma experiência de aprendizagem envolvente, estruturando um ambiente favorável para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades dos alunos. Ela se apropria de elementos dos frameworks de Marczewski e do Framework Octalysis. A fase de Planejamento engloba a análise do contexto, a identificação dos objetivos de aprendizagem, o design da estratégia de Gamificação e a configuração das plataformas de comunicação e colabora-

ção. Nessa fase, são definidos os elementos e mecânicas de jogos adequados, as regras, possíveis recompensas e progressão, direcionados pelo projeto que será desenvolvido na disciplina.

Na fase de Recepção, os alunos são acolhidos como colaboradores da Fábrica de Software e são apresentados à dinâmica da disciplina e à metodologia gamificada. Nesse momento, ocorre o encontro com o cliente, onde são definidas as expectativas e requisitos do projeto a ser desenvolvido. Além disso, os papéis e responsabilidades dos alunos são personalizados com base em suas habilidades e interesses.

A fase de Avanço é caracterizada pela progressão e liderança nos times, pela experiência de funcionamento de uma startup e pela rotação de times. Nessa fase, os alunos são incentivados a assumir a liderança de forma rotativa, enfrentando desafios e tomando decisões em um ambiente que simula a dinâmica de uma startup. A rotação de times promove a troca de conhecimentos e experiências entre os alunos.

Na fase de Feedback, são realizadas reuniões periódicas de acompanhamento e feedback, fornecendo orientações e suporte para o desenvolvimento dos projetos. Essa fase é fundamental para garantir que os alunos estejam progredindo de forma satisfatória e recebendo o apoio necessário.

Conclusão da Metodologia:

A metodologia proposta para a Gamificação consiste em um framework que combina elementos dos frameworks de Marczewski e Octalysis, adaptando-os especificamente para o contexto de ensino na Disciplina de Introdução a Programação no contexto do bacharelado em Inteligência Artificial. Essa metodologia tem como objetivo criar uma experiência de aprendizagem envolvente e motivadora, que simula um ambiente empresarial e prepara os alunos para os desafios do mundo real.

O framework proposto é estruturado em seis fases distintas: Planejamento, Recepção, Avanço, Feedback, Avaliação do Processo e Lições e Ajustes. Essas fases são adaptadas do framework de Marczewski, que enfatiza a jornada do usuário em uma experiência gamificada. No entanto, o framework proposto vai além, integrando os motivadores do engajamento do Octalysis em cada fase.

Durante a fase de Planejamento, são aplicados os cores de significado épico e desenvolvimento do Octalysis. Isso garante que a experiência gamificada seja projetada com um propósito claro e ofereça oportunidades de crescimento pessoal para os alunos. Ao integrar os cores do Octalysis em cada fase do framework de Marczewski, a metodologia proposta oferece uma abordagem mais completa e personalizada para a Gamificação da

Fábrica de Software. Essa combinação de fases e motivadores permite um design mais eficaz da experiência de aprendizagem, levando em consideração tanto a progressão dos alunos quanto os diferentes tipos de motivação. Incorporar os cores ao framework de Marczewski trás o potencial de explorar e regular as forças motivadoras que são fundamentais para atingirmos o objetivo de engajamento de forma efetiva para que desenvolvam suas habilidades com autonomia e confiança.

Nossa metodologia tem a ênfase na simulação empresarial, que é um diferencial significativo em nossa proposta metodológica, pois ao incorporar elementos e desafios que refletem situações reais do mundo corporativo, o framework prepara os alunos de forma mais prática e relevante. Isso não é abordado diretamente nos frameworks de Marczewski e Octalysis, que são mais genéricos em sua aplicação, para atender a uma amplitude muito grande de atividades, e, portanto, exigem adaptações para serem aplicados caso a caso.

Além disso, a metodologia proposta reconhece a importância de equilibrar e integrar motivadores intrínsecos e extrínsecos em cada fase. Isso garante que os alunos estejam engajados não apenas por recompensas externas, mas também por um senso de propósito, desenvolvimento pessoal e conexão com os objetivos de aprendizagem. Esse é outro fator que se apropria dos cores do framework do Octalysis para mensurar e regular esses cores para a experiência.

Em conclusão, a metodologia proposta para a Gamificação na disciplina de Introdução a programação 2.4.3 oferece uma abordagem personalizada, combinando as fases do *framework* de Marczewski com os motivadores do *Octalysis*. Essa integração, juntamente com a ênfase na simulação empresarial e no equilíbrio entre motivadores intrínsecos e extrínsecos, torna a metodologia proposta uma escolha promissora para criar uma experiência de aprendizagem envolvente e eficaz. Validada de forma qualitativa nesse estudo de caso.

Outros Dados Observados a partir da Execução de MAF

1. Registro de Conquistas

- **Celebrando Conquistas:** As conquistas dos alunos, como a entrega bem-sucedida de projetos, são celebradas e registradas. Alunos de outras turmas participam das apresentações, marcando uma “especialidade” ou “autoridade” daquele aluno sobre o tema selecionado. Esse reconhecimento público das conquistas serve como motivação e valorização dos esforços dos alunos, além de promover o senso de pertencimento e integração à comunidade do BIA.
- **Valorização de Atividades Extracurriculares:** A participação dos alunos em eventos, palestras e workshops que contribuem para a expansão de seus co-

nhcimentos é valorizada e comentada durante as aulas. Essas atividades são fundamentais para o desenvolvimento profissional dos alunos e são oriundas de feedbacks e necessidades colhidas dos próprios alunos. Ao destacar essa participação, reforça-se a importância da aprendizagem contínua e do engajamento em oportunidades de crescimento além da sala de aula, incentivando a busca por crescimento e feedback.

2. Encerramento e Reconhecimento

- **Conclusão de Projetos:** A conclusão bem-sucedida dos projetos é um marco significativo. As apresentações públicas, muitas vezes com a presença de empresários, valorizam o trabalho dos alunos. Em alguns casos, essas apresentações são realizadas fora da universidade, conferindo maior formalidade e reconhecimento ao evento. Esse reconhecimento público reforça o senso de conquista e valoriza o trabalho árduo e a dedicação dos alunos.
- **Reconhecimento das Contribuições:** O evento de encerramento da disciplina coloca os alunos em uma situação de exposição pública de seus resultados, valorizando sua dedicação. Esse reconhecimento destaca não apenas as habilidades técnicas adquiridas, mas também competências de trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas. Esse momento é repleto de feedbacks positivos, fazendo com que os alunos se sintam valorizados e motivados a continuar seu desenvolvimento profissional.
- **Avaliação da Disciplina:** A avaliação formal da disciplina pelos alunos é um testemunho da eficácia da metodologia aplicada. A nota média das últimas turmas demonstra um alto nível de satisfação com a experiência de aprendizado proporcionada pela disciplina. Esse feedback positivo valida a abordagem adotada e incentiva sua continuidade e aprimoramento.

3. Análise dos Resultados e Identificação de Lições Aprendidas

- **Avaliação da Eficácia:** A análise dos resultados ao final da disciplina é crucial para avaliar a eficácia da abordagem gamificada. Esta análise inclui mensuração de desempenho, nível de engajamento e satisfação geral dos alunos. Dados quantitativos, como notas e participação em atividades, são combinados com feedbacks qualitativos dos alunos e professores, formando uma visão abrangente dos resultados alcançados.
- **Lições Aprendidas:** A identificação de lições aprendidas e melhores práticas contribui para a melhoria contínua da metodologia. Reflexões sobre sucessos e desafios enfrentados permitem extrair insights valiosos que podem ser aplicados em iterações futuras. Isso inclui a seleção adequada de elementos de Gamificação, o equilíbrio entre recompensas intrínsecas e extrínsecas, e a adaptação da abordagem às necessidades específicas de cada turma.

- **Utilização dos Gráficos do Octalysis:** Comparar a estratégia de Gamificação antes e depois da disciplina com gráficos do Octalysis oferece uma visão clara da evolução dos motivadores ao longo do processo. Esses gráficos permitem visualizar o equilíbrio entre motivadores intrínsecos e extrínsecos, demonstrando avanços em áreas como senso de realização, fortalecimento das relações sociais e estímulo à criatividade.

4. Impacto na Formação Profissional dos Alunos

- **Experiência Prática Realista:** A disciplina de Introdução à Programação, com sua abordagem gamificada, oferece uma experiência que simula realisticamente o contexto de uma startup. Esta prática prepara os alunos para os desafios reais, além de os capacitar para futuros projetos de pesquisa. Trabalhar em equipe em problemas autênticos consolida o aprendizado da linguagem Python e permite a aplicação de conceitos e técnicas em situações concretas.
- **Desenvolvimento de Competências:** Além das habilidades técnicas, a disciplina gamificada promove competências essenciais como comunicação eficaz, colaboração produtiva, e resolução de conflitos. A liderança é estimulada através da atribuição de papéis e responsabilidades, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades de tomada de decisão.
- **Estímulo à Criatividade e Autonomia:** A abordagem gamificada vai além do ensino tradicional, incentivando a criatividade, resolução de problemas e autonomia dos alunos. Os desafios dos projetos exigem pensamento inovador e decisões baseadas em conhecimento coletivo, criando um ambiente propício à experimentação e melhoria contínua.
- **Depoimentos dos Alunos:** Depoimentos dos alunos evidenciam o impacto positivo da disciplina em suas carreiras acadêmicas, destacando o desenvolvimento de competências-chave e um aumento na confiança em suas habilidades. Relatam também uma maior preparação para enfrentar desafios futuros, transformando a programação em uma ferramenta efetiva para alcançar resultados.

5. Fortalecimento da Relação entre Universidade e Indústria

- **Projetos com Demandas Reais:** Os projetos desenvolvidos na disciplina gamificada, em colaboração com o mercado, proporcionam uma experiência autêntica e enriquecedora. Essa aproximação permite que os alunos apliquem seus conhecimentos em situações concretas, enfrentando desafios semelhantes aos do ambiente profissional.
- **Parcerias e Oportunidades:** O fortalecimento da relação entre a universidade e a indústria abre um leque de oportunidades para os alunos, como a possibilidade de serem selecionados para bolsas de pesquisa. Essa relação reforça os

laços entre a universidade e o setor empresarial, criando um ecossistema de inovação.

6. Contribuição para a Melhoria do Curso de Bacharelado em Inteligência Artificial

- **Evidências de Sucesso:** O sucesso da aplicação da Gamificação na disciplina de Introdução à Programação é evidenciado pelos depoimentos de alunos formandos. Mesmo após diversas disciplinas, destacam o início do curso de Introdução à Programação com um laboratório de criação de startups.
- **Inspiração para Outros Cursos:** Os resultados positivos, tanto em termos de engajamento quanto na qualidade dos projetos, servem como prova dos benefícios da Gamificação no contexto educacional. Essa experiência bem-sucedida inspira a busca por abordagens mais envolventes e eficazes em outros cursos.
- **Integração entre Teoria e Prática:** A Gamificação destaca a importância da aprendizagem baseada em projetos e da integração entre teoria e prática. Esta abordagem abrange o desenvolvimento de habilidades interpessoais, comunicação, e resolução de problemas, além de fomentar uma mentalidade empreendedora.
- **Aprimoramento Contínuo:** A experiência contribui para o aprimoramento dos currículos e práticas pedagógicas, visando formar profissionais mais preparados para os desafios do mercado. O desenvolvimento contínuo da metodologia gamificada garante a adaptação às necessidades dos alunos e às demandas do mercado.

Análise dos Resultados

A implementação do MAF na disciplina de Introdução à Programação ocorreu em um contexto pós-COVID-19, abrangendo três turmas distintas entre 2022 e 2024. A análise dos dados coletados, provenientes do Formulário de Avaliação da Atividade e das Observações em Canais de Comunicação e outras fontes[F], levou em consideração a implementação parcial do MAF na disciplina, considerando que incorpora ações já institucionalizadas no curso, como a recepção dos alunos, o oferecimento de um canal de comunicação padrão e a integração entre as disciplinas do 1º período. A partir de 2024, o registro institucionalizado das ações também foi incorporado à estrutura da disciplina.

Um total de 43 formulários de avaliação foram utilizados nesta análise, com 10 respondidos em 2022, 13 em 2023 e 20 em 2024. A análise dos resultados obtidos será estruturada em duas etapas principais, alinhadas às fontes de dados utilizadas.

As Observações em Canais de Comunicação serão analisadas e classificadas com base

nas categorias de Habilidades Pessoais predefinidas no protocolo de observação. Além disso, outros temas e padrões relevantes que emergem dos dados serão identificados e explorados, a fim de aprofundar a compreensão dos efeitos da implementação do MAF no contexto da disciplina de Introdução à Programação. Não observou-se também as dificuldades mencionadas no Capítulo 2.4.3, observando os benefícios mencionados acerca do uso da abordagem no ensino de Programação.

Análise dos Formulário de Avaliação: As respostas dos Formulários de Avaliação foram transcritas na íntegra e, cada resposta analisada individualmente por meio de codificação aberta, identificando as Habilidades Pessoais presentes nas expressões, mapeadas através de palavras-chave [Apêndice X]. Apresentamos a seguir os gráficos obtidos a partir dessa análise, com as competências listadas em ordem alfabética.

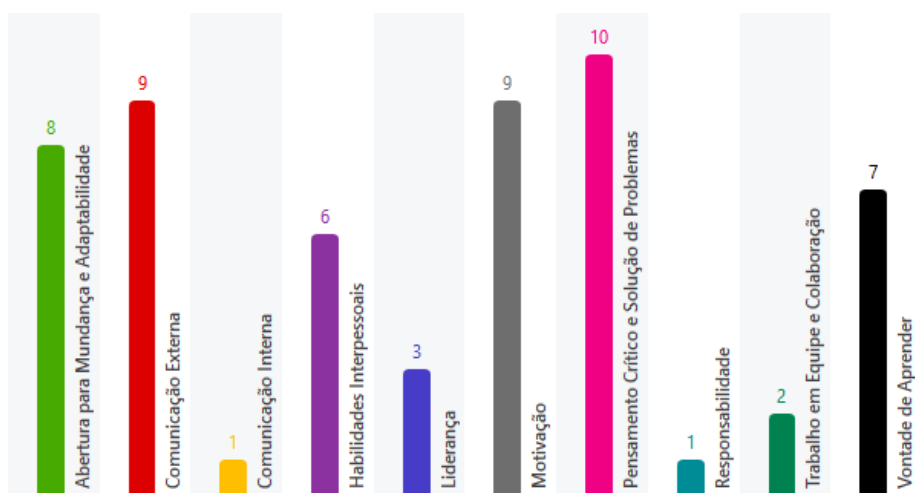


Figura 28: *Habilidade Pessoais 2024*

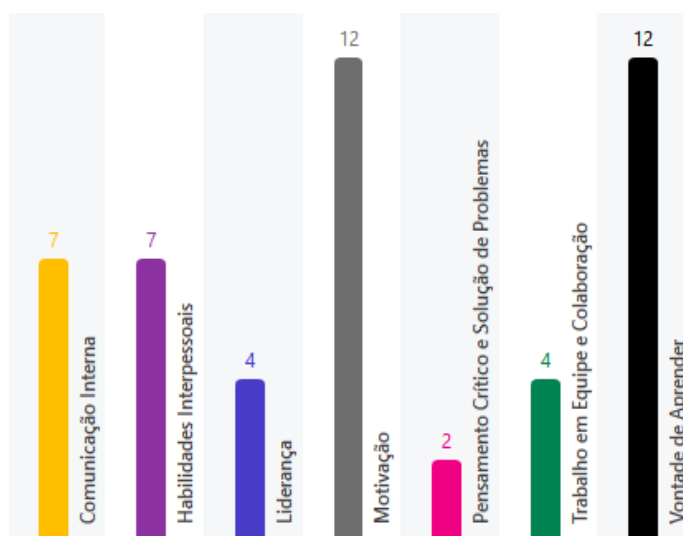


Figura 29: *Habilidade Pessoais 2023*

A análise dos Formulários de Avaliação revelou um desenvolvimento notável de Habilidades Pessoais nas turmas de 2022 a 2024. A turma de 2024, Figura 28, apresenta

"diferencial", "diferente", "disciplina", "empreendedorismo", "experiência", "graduação", "incrível", "mentalidade", "mercado", "nunca", "primeira", "produto", "professor", "programação", "única" e "visão" foram observados. Os termos sugerem uma maior conscientização sobre o desenvolvimento de Habilidades e a aplicação do conhecimento na prática, além de uma percepção da disciplina como um diferencial na formação profissional.

Observou-se que em 2023, termos como "colegas", "curso", "disciplina", "empreendedorismo", "empresa", "fantástico", "feliz", "grato", "grupo", "hoje", "maravilhoso", "mercado", "oportunidade", "período", "professor", "realmente", "semestre" e "senhor" foram evidenciados. Essa variedade de termos indica uma percepção mais ampla da disciplina, abrangendo aspectos sociais, emocionais e profissionais, além de um reconhecimento do professor e da experiência universitária como um todo.

No ano de 2022, termos como "curso", "disciplina", "experiência", "motivado", "oportunidade", "professor" e "projetos" figuraram nas respostas. Essa predominância sugere que os alunos estavam focados na estrutura da disciplina, na vivência do aprendizado e nas figuras de orientação, como o professor.

Análise das Observações: Dentre os documentos coletados para essa fase, faremos uso do Programa de Tutoria Acadêmica (PTA) F, as execuções de suas ações vem desde 2019, registradas pelo CTS F, porém com registro institucional em 2024.

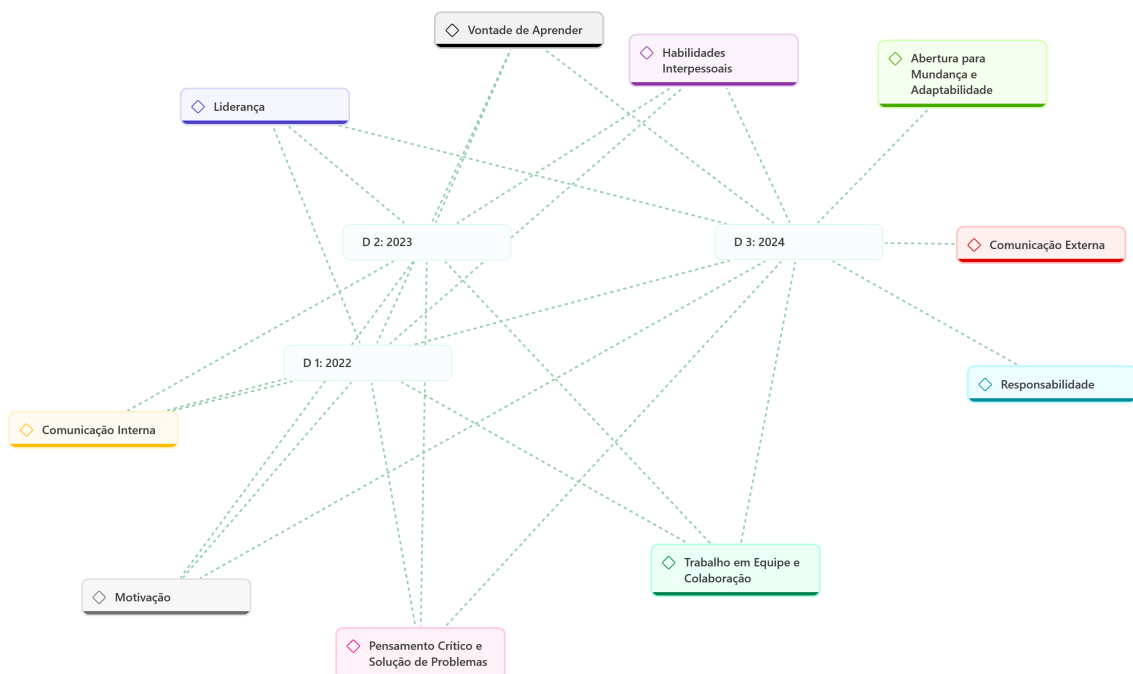


Figura 34: *Habilidades Pessoais 2022-2024*

Na Figura 34, podemos observar que nos anos de 2022 e 2023 tivemos as mesmas relações de Habilidades Pessoais, e em 2024 obtivemos 3 Habilidades distintas detectadas,

sendo elas a Comunicação Externa, Responsabilidade e Abertura para Mudança e Adaptabilidade. Pela característica das Habilidades, podemos notar que o evento *BIA DAY* com a apresentação de projetos em um ambiente público (HUB Goiás²⁵) teve efeitos sobre a percepção dessas habilidades nos alunos. Reforçado pela observação da Nuvem de Palavras e pelo resultado obtido na percepção das pessoas que participaram do evento. Com comentários de empresários tais como "O pessoal já está preparado para o mercado desde o primeiro período, já apresenta com postura de empreendedor". No ano de 2023, apresentou uma turma mais preparada e focado no curso. Aspecto observado de forma externa com a tendência de participarem de forma efetiva de ações com curso e chamamentos públicos. A turma de 2022, é uma turma com alunos mais novos em idade que as demais, e foi a primeira turma efetiva pós COVID19, sendo uma turma mais dependente de orientação para prosseguir ficou mais vinculado a disciplina e seus resultados foram mais vinculados a componentes ensinados, observado nos títulos e fotos dos trabalhos finais F.

Resultados e Discussão

O sucesso da implementação da Gamificação na disciplina de Introdução à Programação é efetivado pelos resultados obtidos ao final dos projetos, muito mais pelo componente de Habilidades Pessoais do que pela preocupação com o conteúdo. O encerramento dos projetos, marcado por apresentações públicas com a participação de alunos veteranos, grupos de interesse e empresas, constitui um momento importante de finalização do ciclo e "mudança de fase" para o desenvolvimento dos alunos no curso. A perspectiva de novas oportunidades afeta a todos, incluindo os veteranos, que se sentem corresponsáveis pela formação dos calouros e compelidos a se dedicar ainda mais, pois "sentem a 'pressão' da turma nova que vem...", conforme relatado por um aluno veterano.

Foi possível observar pelas Habilidades Desenvolvidas, que houve um equilíbrio entre os dois tipos de Habilidades, para Chou (2019), o Chapéu Preto foca no pensamento crítico e identificação de riscos, enquanto o Chapéu Branco se concentra em fatos e dados objetivos. combinando análise crítica com informações objetivas para impulsionar o crescimento e superar obstáculos. Essa estratégia de equilibrar os chapéus é fundamental para o Marcta Autonomy Framework (MAF), por proporcionar um desenvolvimento de Habilidades Pessoais dos participantes de forma mais abrangente e efetiva, possibilitando assim um Design de Experiência mais completo, engajador e capaz de promover Autonomia e o desenvolvimento individual.

A Tabela 10 ilustra a aplicação e os resultados do *Marcta Autonomy Framework* (MAF) nas turmas, evidenciando a presença de elementos do curso que colaboram com a meto-

²⁵<https://hubgoias.org>

dologia em todas as suas etapas: Planejamento, Recepção, Avanço, Feedback, Avaliação do Processo e Lições Aprendidas. Os elementos documentados pelo PTA F são: Redes Sociais BIA, Produtos com a marca do curso, Grupo *Whatsapp* + *Discord*, Acompanhamento de Matrícula, Semana de Integração, Integração Unificada, Confraternização de Calouros, Grupo de informações acadêmicas, Eventos do curso, Tutoria em equipamentos, *Women's Day* BIA, Futebol e Vôlei BIA, Dicas para a vida e Confraternização final de semestre. Além disso, a presença do CEIA, que não apenas recompensa os alunos com bolsas, mas também traz o elemento de notoriedade, elevando o nível de satisfação e comprometimento dos alunos, pelo emprego de característica meritocráticas.

Tabela 10: *Fases de MAF e Evidências por Ano*

Fases de MAF	2022	2023	2024
Planejamento	Material didático e preparação para apresentações públicas	Material didático e preparação para apresentações públicas	Material didático e preparação para apresentações públicas
Recepção	A aproximação empresarial na turma promoveu não só projetos como contratações, a empresa Pacto por exemplo contratou 5 alunos da turma devido ao desempenho em projetos.	"Agradeço a oportunidade, o senhor colocou nosso grupo com uma empresa fantástica, estamos conseguindo entregar muito mais do que imaginávamos. Já fui aluno em outro curso superior, mas esse aqui é muito diferenciado, estou muito feliz de poder estar aqui e ter pessoas tão boas. Para mim me confundo empreendedorismo com Python... você falam as mesmas coisas, e a aplicação é muito importante para consolidar o que vemos."	"A disciplina foi ótima, além do conteúdo principal ter sido apresentado muito bem, ainda tivemos calls com temas específicos, que ajudaram a sanar dúvidas que os alunos tinham ou que viriam a ter. Além da oportunidade de fazer um produto e ter contato com alguma empresa que esteja interessada naquele produto."
Avanço	Registro fotográfico da execução dos trabalhos	Registro fotográfico da execução dos trabalhos	Registro fotográfico da execução dos trabalhos
Feedback	constante no Whatsapp pessoal e no whatsapp da turma recados gerais, Youtube e apresentações.	constante no Whatsapp pessoal e no whatsapp da turma recados gerais, Youtube e apresentações.	constante no Whatsapp pessoal e no whatsapp da turma recados gerais, Youtube e apresentações.
Avaliação do Processo	Possibilidade de escolha do framework, material didático.	Possibilidade de escolha do framework, material didático.	Possibilidade de escolha do framework, material didático.

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 8

Fases de MAF	2022	2023	2024
Lições e Ajustes	A turma não teve em seus trabalho finais uma exposição externa, foi realizado com empresários visitantes.	A turma apesar de ter trabalhos notáveis, não teve em seus trabalho finais uma exposição externa	A turma teve trabalhos notáveis, apresentados no 2º <i>BIA DAY</i> .

Conclusão

A análise detalhada das evidências coletadas, por meio dos relatórios de avaliação, do PTA e da documentação presente nas redes sociais dos alunos, sugere fortemente que a implementação do *Marcta Autonomy Framework* (MAF) favoreceu o desenvolvimento de Habilidades Pessoais nos alunos da disciplina de Introdução à Programação. A progressão nas fases do framework demonstra um ambiente propício para o aprimoramento dessas habilidades, que moldam tanto os alunos quanto o curso. O feedback constante e a avaliação contínua do processo, características intrínsecas ao *Marcta Autonomy Framework* (MAF), fomentaram a autonomia e a capacidade de expressão dos alunos, preparando-os para os desafios da vida acadêmica e profissional.

Além disso, o estudo demonstrou que a aplicação parcial do MAF, mesmo em um ambiente onde algumas habilidades já estavam em desenvolvimento, não apenas não impactou negativamente, como também potencializou os resultados da disciplina. Isso evidencia a versatilidade do *framework*, que pode ser integrado a diferentes contextos e metodologias de ensino, complementando o aprendizado técnico com o desenvolvimento de habilidades Pessoais.

Essa abordagem permite colher os benefícios da metodologia sem comprometer o foco no conteúdo técnico, contribuindo para a formação integral dos estudantes e para o seu sucesso acadêmico e profissional.

5.3 Resumo do Capítulo

Neste capítulo, abordamos dois Estudos de Caso, realizados no curso de Engenharia de Software, na disciplina de Prática em Engenharia de Software e no curso de Inteligência Artificial na disciplina de Introdução à Programação. Observamos que seus objetivos foram cumpridos e como a implementação de *Marcta Autonomy Framework* (MAF) contribuiu para os cursos. Foi possível ainda observar limitações e possibilidades de ampliação no uso de *Marcta Autonomy Framework* (MAF).

Outras Análises Relevantes

Este capítulo visa enriquecer a análise do Estudo de Caso sobre a implementação do *Marcta Autonomy Framework (MAF)* em Introdução à Programação, apresentando um comparativo com dados de alunos de faculdades particulares. A análise visa suprir a ausência de um grupo de controle no estudo de caso, oferecendo um referencial externo para avaliar o impacto do MAF no desenvolvimento de Habilidades Pessoais e na motivação dos alunos, com foco na identificação de fatores que contribuem para o engajamento e a persistência no aprendizado de programação.

6.1 Panorama do Ensino de Introdução à Programação em Faculdades Particulares

Para este estudo, foram analisadas observações de 462 alunos de faculdades particulares, coletadas entre 2009 e 2018. Para garantir a representatividade da amostra, utilizamos uma amostra de 20% das avaliações, excluindo observações não pertinentes e considerando apenas avaliações neutras, conforme identificado pela ferramenta ATLAS.ti. O anonimato dos participantes foi assegurado, preservando sua privacidade.

6.2 Metodologia de Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados foi realizada através da análise de avaliações de alunos de diferentes faculdades particulares, abrangendo um período de 9 anos (2009-2018). Para garantir a representatividade da amostra, utilizamos um método de amostragem aleatória estratificada, considerando o tamanho das turmas e a distribuição dos cursos ao longo dos anos.

A ferramenta ATLAS.ti foi utilizada para a análise qualitativa dos dados, permitindo a identificação de temas e padrões nas observações dos alunos. As avaliações foram



Figura 35: Análise dos Dados da Amostra de Faculdades Particulares

classificadas como neutras, positivas ou negativas, e apenas as avaliações neutras foram consideradas para a análise, a fim de evitar vieses e garantir a objetividade dos resultados.

Foram analisadas observações de alunos de faculdades particulares, realizadas entre os anos de 2009 e 2018, totalizando 462 avaliações. Para garantir a relevância e a comparabilidade dos dados, utilizamos um espaço amostral de 20 por cento das avaliações contidas na base, excluindo observações não pertinentes e considerando apenas avaliações neutras, conforme identificado pela ferramenta ATLAS.ti. Adicionalmente, asseguramos o anonimato dos dados dos participantes, preservando sua privacidade e confidencialidade.

6.3 Engajamento e Motivação: Resultados e Discussão

A análise dos dados revelou a presença de nove Habilidades Pessoais, com destaque para características como Pensamento Crítico, Solução de Problemas, Capacidade de Trabalhar sob Pressão e Responsabilidade, contrastando com a Vontade de Aprender e a Motivação (Figura 35).

Observou-se, ainda, indícios de insatisfação e desmotivação, refletidos nas altas taxas de evasão e desistência nos cursos, chegando a mais de 40% em alguns casos. A nuvem de palavras (Figura 36) evidencia a predominância de motivadores extrínsecos, como notas e pressão por resultados, e a escassez de motivadores intrínsecos, como interesse pelo conteúdo e autonomia.

Em contraste com o estudo de caso do MAF, onde a Gamificação promoveu um desen-

Conclusão e Trabalhos futuros

Neste Capítulo são apresentadas as conclusões a partir dos resultados obtidos nos Estudos de Caso do Capítulo 5 e sugere trabalhos futuros.

7.1 Conclusão

Em consonância com os objetivos delineados desta tese, o Capítulo 5 apresentou dois Estudos de Caso que evidenciaram o papel fundamental do *Marcta Autonomy Framework* (MAF) na promoção do desenvolvimento de Habilidades Pessoais, na motivação e na satisfação dos alunos e participantes em contextos educacionais distintos.

A aplicação do MAF, observada nos Estudos de Caso, promoveu o desenvolvimento de Habilidades Pessoais, conforme planejado. A ampliação de atividades que promovem a Motivação Intrínseca, em detrimento do excesso de Motivação Extrínseca comumente utilizado, favoreceu a motivação e a interação, fazendo sentido para o grupo estudado. Isso resultou em maior participação, interesse e disposição para cumprir suas obrigações na atividade, como evidenciado nas avaliações dos alunos.

A análise dos Estudos de Caso também permitiu inferir que o MAF pode ser aplicado de forma abrangente, englobando todo o curso, enquanto as disciplinas específicas, a ele vinculadas, podem se apropriar das fases já desenvolvidas, colhendo os benefícios da metodologia sem comprometer o foco no conteúdo técnico. Essa flexibilidade do MAF demonstra seu potencial para ser adaptado a diferentes contextos e necessidades educacionais.

A principal contribuição de MAF reside em sua capacidade de apresentar um roteiro estruturado que favorece o planejamento e a avaliação de ações pedagógicas voltadas para o desenvolvimento de Habilidades Pessoais. Ao oferecer um guia prático e adaptável, o MAF se torna uma ferramenta valiosa para educadores e instituições de ensino que

buscam promover uma formação integral e preparar os alunos para os desafios do mercado de trabalho.

Outra contribuição observada é que o MAF trabalha com dados mais facilmente capturáveis, a partir de observação, contexto e avaliações. Essa característica favorece a mensuração da efetividade da Gamificação e possibilita que essa avaliação seja feita de forma automatizada, a partir de técnicas de classificação, inclusive com o auxílio de sistemas computacionais. Essa capacidade de monitoramento e ajuste em tempo real permite a correção de "rotas" e o aprimoramento contínuo da experiência de aprendizagem, tornando o MAF uma ferramenta valiosa para a gestão e otimização de processos gamificados em contextos educacionais.

Conclui-se, como resultado desta Tese, que o MAF se apresenta como uma solução de Gamificação personalizada e eficaz para o **Design de Experiências** de Aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de Habilidades Pessoais em diversos contextos, desde o ambiente educacional, em especial o acadêmico, até o mundo corporativo.

Limitações e direções para estudos futuros

Apesar dos resultados promissores, esta pesquisa apresenta algumas limitações que devem ser consideradas:

1. **Necessidade de Interação:** A pesquisa foi conduzida em dois contextos educacionais específicos, notando-se principalmente no escopo da pesquisa em ambiente empresarial que a necessidade de interação com o cliente irá ter impacto nos resultados esperados.
2. **Abordagem Qualitativa:** Embora a pesquisa qualitativa permita uma compreensão aprofundada das experiências e percepções dos participantes, ela está sujeita a interpretações subjetivas por parte dos pesquisadores.
3. **Inferência do Estudo:** A pesquisa foi realizada ao longo 3 semestres letivos em 2 situações diferentes.

Para superar as limitações identificadas e aprofundar a compreensão do potencial do MAF, pesquisas futuras poderiam explorar sua aplicação em diferentes contextos educacionais e com metodologias variadas, como abordagens quantitativas ou estudos longitudinais. A investigação dos efeitos de longo prazo da Gamificação no aprendizado e no desenvolvimento de Habilidades Pessoais dos alunos também se mostra promissora, permitindo avaliar a sustentabilidade dos benefícios observados a curto prazo e o impacto da Gamificação na trajetória acadêmica e profissional dos indivíduos.

7.2 Trabalhos Futuros

- **Pesquisa:** Continuidade da pesquisa com o desenvolvimento de artigos e estudos relacionados.
- **Automação Inteligente em Ambientes Virtuais de Aprendizado:** Investigar como o MAF pode ser aplicado para otimizar a gamificação em ambientes de Educação a Distância (EaD) e ensino remoto, com foco no aumento do engajamento e da aprendizagem dos alunos.
- **Aplicação em Ambientes Corporativos:** Explorar o potencial do MAF para a automação de processos em empresas e organizações, visando aprimorar o design de experiências para equipes e melhorar o desempenho coletivo.

Referências

- [1] ALA-MUTKA, K. **Problems in learning and teaching programming-a literature study.** In: *Proceedings of the Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, p. 107–112, 2005. 62
- [2] ALHAMMAD, M. M.; MORENO, A. M. **Gamification in software engineering education: A systematic mapping.** *Journal of Systems and Software*, 141:131–150, 2018. 60
- [3] ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras.** DVS editora, 2015. 72, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82
- [4] AMADO, C. M.; ROLEDA, L. S. **Student engagement in a gamified physics course.** In: *Proceeding of the 2nd International Conference on Future of Education*, volume 2, p. 85–95, Philippines, 2019. TIIKM. De La Salle University, Philippines. 20, 21
- [5] ATKINSON, J. W. **Motivational determinants of risk-taking behavior.** *Psychological review*, 64(6p1):359, 1957. 93, 131
- [6] BAKKER, A. B. **Flow and performance in daily experience: The flow questionnaire.** *Journal of Happiness Studies*, 6:309–336, 2005. 36, 37
- [7] BANDURA, A. **Self-efficacy: The exercise of control.** Macmillan, 1997. 31
- [8] BARTLE, R. **Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds.** *Journal of MUD research*, 1(1):19, 1996. 57
- [9] BENNEDSEN, J.; CASPERSEN, M. E. **Failure rates in introductory programming.** *AcM SIGcSE Bulletin*, 39(2):32–36, 2007. 61
- [10] BIGGERS, M.; BRAUER, S.; YILMAZ, K. **Engaging students through digital game play in the language arts classroom.** *Reading Horizons*, 48(3):247–262, 2008. 61

- [11] BOHYUN, K. **Harnessing the power of game dynamics: Why, how to, and how not to gamify the library experience.** *College & Research Libraries News*, 76(8):431–434, 2015. 44
- [12] BOWER, M. **Gamification in the Classroom and Workplace: The Power of Play in Enhancing Learning and Performance.** Routledge, 2016. 31
- [13] BRUCE, C.; BUCKINGHAM, D.; HYNDMAN, M.; MCMAHON, B.; ROGOFF, B.; VASUDEVAN, L. **Ways of knowing: Children, video games and learning.** *New Media & Society*, 6(2):213–232, 2004. 61
- [14] BUCKLEY, P.; DOYLE, E. **Individualising gamification: An investigation of the impact of learning styles and personality traits on the efficacy of gamification using a prediction market.** *Computers Education*, 106:43–55, 2017. 19, 21
- [15] CAPONETTO, I.; EARP, J.; OTT, M. **Gamification and education: A literature review.** In: *European conference on games based learning*, volume 1, p. 50. Academic Conferences International Limited, 2014. 30
- [16] CHOU, Y.-K. **Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards.** Octalysis Media, 2015. 20, 22, 49, 56, 63, 72, 74, 75, 77, 78, 81, 82, 88, 93, 132, 177, 178, 179
- [17] CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow: The psychology of optimal experience.** New York: Harper & Row, 1990. 25, 30, 36, 55, 57
- [18] DECI, E. L.; RYAN, R. M. **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior.** Springer Science & Business Media, 1985. 93, 131, 132
- [19] DETERDING, S. **Gamification: designing for motivation.** *interactions*, 19(4):14–17, 2012. 20, 21, 60, 62, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 82
- [20] DETERDING, S. **The lens of intrinsic skill atoms: A method for gameful design.** *Human–Computer Interaction*, 30(3-4):294–335, 2015. 31
- [21] DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. **From game design elements to gamefulness: defining "gamification"**
. In: *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*, p. 9–15, 2011. 24
- [22] DICHEVA, D.; DICHEV, C.; AGRE, G.; ANGELOVA, G. **Gamification in education: A systematic mapping study.** *Journal of educational technology & society*, 18(3):75–88, 2015. 27, 32

- [23] DOMÍNGUEZ, A.; SAENZ-DE NAVARRETE, J.; DE MARCOS, L.; FERNÁNDEZ-SANZ, L.; PAGÉS, C.; MARTÍNEZ-HERRERA, J. **Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes.** *Computers & Education*, 63:380–392, 2013. 62
- [24] DORAN, G. T. **There's a smart way to write management's goals and objectives.** *Management review*, 70(11), 1981. 77, 81, 176
- [25] EZ-ZAOUIA, M.; CARRILLO, R. **The group folding effect: The role of collaborative process structuring and social interaction in group work.** *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 1(1), August 2023. 20, 21
- [26] FARDO, M. L. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem.** *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 11(1), 2013. 27, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82
- [27] FU, F.-L.; SU, R.-C.; YU, S.-C. **Egameflow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games.** *Computers & Education*, 52(1):101–112, 2009. 36
- [28] GAROUSI, V.; FELDERER, M.; IQBAL, M. Z. **Challenges in the transition from software engineering education to industry: A systematic mapping study.** *Information and Software Technology*, 117:106202, 2020. 59
- [29] GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy.** *Computers in entertainment (CIE)*, 1(1):20–20, 2003. 31
- [30] GIL, S. C. **Engaging users through gamification. The role of emotions, motivation, and flow.** PhD thesis, Universidad de Zaragoza, 2018. 36, 37
- [31] GUERRERO, J. J. M.; MARÍN, M. A. F.-V. **Gamification, a methodology aimed at motivating soft skills: A case study on upm engineering students.** In: *Sobre la Educación Científica y el Cuidado de la Casa Común: Necesidades y Perspectivas*, chapter 6. Editorial Dykinson, Madrid, Spain, nº 160 colección conocimiento contemporáneo, 1ª ed. edition, May 2024. 19, 21
- [32] GUZDIAL, M.; SOLOWAY, E. **Teaching software engineering by means of computer games.** *Communications of the ACM*, 45(4):25–28, 2002. 61
- [33] HAMARI, J.; KOIVISTO, J. **Gamification: From the eye of the beholder.** In: *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference*, p. 133–142. ACM, ACM, 2012. 19, 21
- [34] HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. **Does gamification work?—a literature review of empirical studies on gamification.** In: *2014 47th Hawaii international conference on system sciences*, p. 3025–3034. Ieee, 2014. 30, 36

- [35] HAMARI, J.; SHERNOFF, D. J.; ROWE, E.; COLLIER, B.; ASBELL-CLARKE, J.; EDWARDS, T. **Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning.** *Computers in human behavior*, 54:170–179, 2016. 36
- [36] HUNICKE, R.; LEBLANC, M.; ZUBEK, R.; OTHERS. **Mda: A formal approach to game design and game research.** In: *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, p. 1722. San Jose, CA, 2004. 43, 56
- [37] JACKSON, S. A.; EKLUND, R. C. **Assessing flow in physical activity: The flow state scale–2 and dispositional flow scale–2.** *Journal of sport and exercise psychology*, 24(2):133–150, 2002. 36
- [38] JACKSON, S. A.; MARSH, H. W. **Development and validation of a scale to measure optimal experience: The flow state scale.** *Journal of sport and exercise psychology*, 18(1):17–35, 1996. 36
- [39] KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.** John Wiley & Sons, 2012. 24, 25, 27, 31, 60, 62, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82
- [40] KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice.** John Wiley & Sons, 2014. 73, 76, 77, 78, 81, 82
- [41] KHAKUREL, J.; PORRAS, J. **The effect of real-world capstone project in an acquisition of soft skills among software engineering students.** In: *2020 IEEE Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T)*, 2020. 90, 128
- [42] KHAKUREL, J.; PORRAS, J. **The effect of real-world capstone project in an acquisition of soft skills among software engineering students.** In: *Proceedings of the 2020 IEEE Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET)*, October 2020. 91, 130
- [43] KOIVISTO, J.; HAMARI, J. **The rise of motivational information systems: A review of gamification research.** *International Journal of Information Management*, 45:191–210, 2019. 21
- [44] KOSTI, M.; FELDT, R.; ANGELIS, L.; RÄIHÄ, K.-J. **Software engineering education in the era of big data: Challenges and opportunities.** In: *2014 IEEE/ACM 36th International Conference on Software Engineering*, p. 1005–1008. IEEE, IEEE, 2014. 59

- [45] KROPP, M.; MEIER, A.; BIDDLE, R. **Teaching agile collaboration skills in the classroom.** In: *2013 IEEE 29th international conference on software engineering education and training (CSEET)*, p. 118–127. IEEE, 2013. 59
- [46] LAVOUÉ, E. **Investigating the effects of tailored gamification on learners' engagement over time in a learning environment.** *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, October 2023. 21
- [47] LEE, J. J.; HAMMER, J. **Gamification in education: What, how, why bother?** *Academic exchange quarterly*, 15(2):146, 2011. 31, 74, 76
- [48] LISTER, R.; ADAMS, E. S.; FITZGERALD, S.; FONE, W.; HAMER, J.; LINDHOLM, M.; THOMAS, L.; OTHERS. **A systematic review of the literature on the use of computers in developing literacy skills.** *Journal of Educational Computing Research*, 30(4):347–388, 2004. 61
- [49] MARCZEWSKI, A. **Gamification: a simple introduction.** Andrzej Marczewski, 2013. 20, 47
- [50] MARCZEWSKI, A. **Even ninja monkeys like to play.** *London: Blurb Inc*, 1(1):28, 2015. 20, 21, 45, 72, 73, 74, 75, 77, 81, 88, 95
- [51] MARQUES, J. P.; DURELLI, V. H.; TAROUCO, L. M.; ISOTANI, S. **A systematic review of gamification in software engineering.** In: *Proceedings of the 29th Annual ACM Symposium on Applied Computing*, p. 223–228. ACM, 2014. 59
- [52] MASLOW, A. H. **Motivation and Personality.** Harper & Row, 1954. 19
- [53] McDOWELL, C.; WERNER, L.; BULLOCK, H. E.; FERNALD, J. **The impact of pair programming on student performance, perception and persistence.** In: *25th International Conference on Software Engineering, 2003. Proceedings.*, p. 602–607. IEEE, 2003. 62
- [54] MEKLER, E. D.; BRÜHLMANN, F.; TUCH, A. N.; OPWIS, K. **Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance.** *Computers in Human Behavior*, September 2015. 20, 21
- [55] MIHALY, C.; REED, L. **Flow and the foundations of positive psychology.** *The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi*, 2014. 93
- [56] NICHOLSON, S. **A recipe for meaningful gamification.** *Gamification in education and business*, p. 1–20, 2015. 31

- [57] OUHBI, S.; LBATH, R.; BENLAHMAR, E.-H. **Challenges in software engineering education: A systematic mapping study.** *Journal of Systems and Software*, 100:104–127, 2015. 59
- [58] PEDREIRA, O.; GARCÍA, F.; BRISABOA, N.; PIATTINI, M. **Gamification in software engineering—a systematic mapping.** *Information and software technology*, 57:157–168, 2015. 60, 62
- [59] PELET, J.-É.; COOPER, S. M.; BRUNDAGE, L. E. **Flow theory and research.** In: *The psychology of exercise*, p. 197–215. Routledge, 2017. 36
- [60] PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** Feevale, Novo Hamburgo, 2 edition, 2013. 70
- [61] QIAN, M.; CLARK, K. R. **Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research.** *Computers in human behavior*, 63:50–58, 2016. 36
- [62] REEVES, B.; READ, J. L. **Total engagement: How games and virtual worlds are changing the way people work and businesses compete.** Harvard Business Press, 2009. 30
- [63] ROBINS, A.; ROUNTREE, J.; ROUNTREE, N. **Learning and teaching programming: A review and discussion.** *Computer science education*, 13(2):137–172, 2003. 61
- [64] RYAN, R. M.; DECI, E. L. **Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being.** *American psychologist*, 55(1):68, 2000. 25, 31, 33, 56, 58, 63, 74, 75, 76, 78, 81, 93, 131, 177
- [65] RYAN, R. M.; RIGBY, S. C.; PRZYBYLSKI, A. **The motivational pull of video games: A self-determination theory approach.** *Motivation and Emotion*, 30(4):344–360, 2006. 19
- [66] SAILER, M.; HENSE, J. U.; MAYR, S. K.; MANDL, H. **How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction.** *Computers in human behavior*, 69:371–380, 2017. 34
- [67] SEDELMAIER, Y.; LANDES, D. **Gamification in teaching software engineering.** In: *2014 IEEE 18th International Enterprise Distributed Object Computing Workshop (EDOCW)*, p. 288–291. IEEE, IEEE, 2014. 59, 60
- [68] SHELDON, L. **The multiplayer classroom: Designing coursework as a game.** CRC Press, 2020. 63, 73, 76, 77, 78, 81, 82

- [69] SHUTE, V. J.; VENTURA, M.; KE, F. **The power of feedback in gamified instruction.** In: *Gamification in education and business*, p. 93–114. Springer, Cham, 2015. 30
- [70] SIMÕES, J.; REDONDO, R. D.; VILAS, A. F. **A social gamification framework for a k-6 learning platform.** *Computers in human behavior*, 29(2):345–353, 2013. 74, 76
- [71] SOUZA, B. M. D.; SILVA, M. A. G. **Investigação sobre gamificação em disciplinas introdutórias de programação.** *Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)*, 2017. 130
- [72] SWELLER, J. **Cognitive load during problem solving: Effects on learning.** *Cognitive Science*, 12(2):257–285, 1988. 55, 57, 93, 131, 132
- [73] SWELLER, J.; AYRES, P.; KALYUGA, S. **Cognitive Load Theory.** Springer, 2011. 41
- [74] WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win: How game thinking can revolutionize your business.** Wharton Digital Press, 2012. 18, 24, 25, 26, 52, 53, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82
- [75] WILLIAMS, M. D.; KESSLER, R. R. **The effects of computer games on students' learning and behavior.** *Journal of Interactive Learning Research*, 11(1):75–100, 2000. 62
- [76] YIN, R. K. **Case study research and applications.** SAGE Publications US., 2015. 69, 70
- [77] ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps.** "O'Reilly Media, Inc.", 2011. 24, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 82
- [78] ZICHERMANN, G.; LINDER, J. **The Gamification Revolution: How Leaders Leverage Game Mechanics to Crush the Competition.** McGraw-Hill Professional, New York, 2013. 62

Formulário de Aplicação do Marcta Autonomy Framework (MAF)

Planejamento

1. **Análise do contexto e identificação dos objetivos de aprendizagem da disciplina**
 - **Contexto da Aplicação**
 - Descreva o contexto da aplicação:
 - **Objetivos de aprendizagem**
 - Defina os objetivos de aprendizagem específicos:
2. **Design da estratégia de gamificação**
 - **Elementos e mecânicas de jogos**
 - Liste os elementos e mecânicas de jogos selecionados:
 - **Regras, recompensas e progressão**
 - Defina as regras, recompensas e a progressão:
 - **Narrativa**
 - Descreva a narrativa envolvente:
3. **Utilização do Discord e do GitHub como plataformas de comunicação, colaboração e feedback**
 - **Configuração do Discord**
 - Detalhe a configuração dos canais e permissões no Discord:
 - **Repositórios no GitHub**
 - Criação de repositórios para gestão de código e documentação:
 - **Diretrizes de comunicação e colaboração**
 - Estabeleça as diretrizes de comunicação e colaboração:

Recepção

4. **Recepção dos alunos como colaboradores**

- Apresentação da dinâmica da disciplina e metodologia gamificada
- Atividades de integração e formação de times

5. Encontro com o cliente (sponsor do projeto)

- Apresentação do cliente e do projeto
- Definição das expectativas e requisitos

6. Personalização dos papéis dos alunos

- Atribuição de papéis e responsabilidades
- Definição de objetivos individuais e coletivos

Avanço

7. Progressão e liderança nos times

- Sistema de progressão
- Incentivo à liderança rotativa

8. Experiência de funcionamento de uma startup

- Simulação da dinâmica de uma startup
- Promoção da autonomia e colaboração

9. Rotação de times

- Rodízios periódicos de membros entre os times
- Troca de conhecimentos e experiências

Feedback

10. Reuniões de feedback

- Reuniões periódicas de acompanhamento
- Orientações e suporte para desenvolvimento dos projetos

Avaliação do Processo

11. Equilíbrio entre personalização e padronização

- Avaliação do equilíbrio entre personalização e padronização
- Ajustes na metodologia, se necessário

12. Trilhas de aprendizagem personalizadas e ampliação do conhecimento

- Oferecimento de trilhas de aprendizagem personalizadas
- Incentivo à busca por conhecimentos adicionais

Lições e Ajustes

13. Monitoramento e avaliação contínua

- Monitoramento contínuo do engajamento e desempenho dos alunos
- Coleta de feedbacks e ajustes na metodologia
- Documentação das lições aprendidas

Observações Gerais:

- Dificuldades encontradas:
- Sugestões de melhorias:
- Comentários adicionais:

Este formulário pode ser adaptado conforme necessário para melhor atender às especificidades de cada contexto educacional onde o MAF será aplicado.

Quadro Exemplo para Aplicação do MAF

Fase	Etapas	Descritivo
Planejamento	1. Análise do contexto e identificação dos objetivos de aprendizagem da disciplina	- Compreender o contexto da Fábrica de Software - Definir os objetivos de aprendizagem alinhados com as necessidades dos alunos e do mercado
	2. Design da estratégia de gamificação	- Selecionar os elementos e mecânicas de jogos adequados - Definir as regras, recompensas e progressão - Criar uma narrativa envolvente e alinhada com o contexto da disciplina
	3. Utilização do Discord e do GitHub como plataformas de comunicação, colaboração e feedback	- Configurar os canais e permissões no Discord - Criar repositórios no GitHub para gestão de código e documentação - Estabelecer diretrizes de comunicação e colaboração
Recepção	4. Recepção dos alunos como colaboradores da Fábrica de Software	- Apresentar a dinâmica da disciplina e a metodologia gamificada - Realizar atividades de integração e formação de times
	5. Encontro com o cliente (sponsor do projeto)	- Apresentar o cliente e o projeto a ser desenvolvido - Definir as expectativas e requisitos do projeto
	6. Personalização dos papéis dos alunos	- Atribuir papéis e responsabilidades aos alunos com base em suas habilidades e interesses - Definir objetivos individuais e coletivos
Avanço	7. Progressão e liderança nos times	- Estabelecer um sistema de progressão baseado em conquistas e contribuições - Incentivar a liderança rotativa nos times
	8. Experiência de funcionamento de uma startup	- Simular a dinâmica de uma startup, com desafios e tomadas de decisão - Promover a autonomia e a colaboração entre os alunos
	9. Rotação de times	- Realizar rodízios periódicos de membros entre os times - Promover a troca de conhecimentos e experiências
Feedback	10. Reuniões de feedback	- Realizar reuniões periódicas de acompanhamento e feedback - Fornecer orientações e suporte para o desenvolvimento dos projetos
Avaliação do Processo	11. Equilíbrio entre personalização e padronização	- Avaliar o equilíbrio entre a personalização da experiência de aprendizagem e a padronização necessária - Fazer ajustes na metodologia, se necessário
	12. Trilhas de aprendizagem personalizadas e ampliação do conhecimento	- Oferecer trilhas de aprendizagem personalizadas com base nos interesses e necessidades dos alunos - Incentivar a busca por conhecimentos além do escopo da disciplina
Lições e Ajustes	13. Monitoramento e avaliação contínua	- Monitorar continuamente o engajamento e o desempenho dos alunos - Coletar feedbacks e realizar ajustes na metodologia, se necessário - Documentar as lições aprendidas para aprimorar a disciplina em ofertas futuras

Tabela 11: Fases e Etapas do MAF

Fase	Dica Teórica	Exemplo de Ações	Responsável por Cargo
Planejamento	Análise de Contexto e SMART Goals (Doran, 1981)	- Realizar reuniões com stakeholders - Analisar demandas de mercado - Definir objetivos específicos	Coordenador Pedagógico
	Core Drive 1: Significado Épico (Chou, 2019)	- Criar documentos de design - Definir recompensas e regras - Escrever a narrativa	Designer Instrucional
	Core Drive 2: Desenvolvimento e Realização (Chou, 2019)	- Configurar servidores Discord - Criar repositórios no GitHub - Definir diretrizes de uso	Coordenador de Tecnologia
Recepção	Core Drive 3: Empoderamento da Criatividade e Feedback (Chou, 2019)	- Organizar evento de boas-vindas - Realizar atividades de ice-breaking - Formar equipes	Coordenador de Curso
	Core Drive 5: Influência Social e Relacionamento (Chou, 2019)	- Organizar reuniões de kick-off - Definir requisitos com o cliente	Gerente de Projeto
	Teoria da Autodeterminação (Ryan & Deci, 2000)	- Realizar avaliações de habilidades - Definir papéis e responsabilidades - Estabelecer objetivos SMART	Líder de Equipe
Avanço	Core Drive 4: Propriedade e Posse (Chou, 2019)	- Criar sistema de pontos e conquistas - Estabelecer rotatividade de liderança	Coordenador de Times
	Teoria do Flow (Csikszentmihalyi, 1990)	- Organizar sprints de desenvolvimento - Simular situações de tomada de decisão	Mentor de Startup
	Teoria do Flow (Csikszentmihalyi, 1990)	- Planejar e implementar rodízios - Avaliar o impacto da rotação nas equipes	Coordenador de Times
Feedback	Core Drive 3: Empoderamento da Criatividade e Feedback (Chou, 2019)	- Agendar reuniões semanais de feedback - Documentar feedbacks e ações de melhoria	Líder de Equipe
Avaliação do Processo	Core Drive 6: Escassez e Impaciência (Chou, 2019)	- Revisar e ajustar o framework - Coletar feedback sobre a personalização e padronização	Coordenador Pedagógico
	Core Drive 1: Significado Épico e Chamado à Aventura (Chou, 2019)	- Desenvolver trilhas de aprendizagem - Implementar recursos adicionais de estudo	Coordenador Pedagógico
Lições e Ajustes	Core Drive 8: Perda e Evasão (Chou, 2019)	- Implementar sistema de monitoramento - Documentar e revisar feedbacks - Ajustar o framework conforme necessário	Coordenador de Curso

Tabela 12: Aplicação MAF Responsabilidades

Explicações e Exemplos

Planejamento:

1. Análise do contexto e identificação dos objetivos de aprendizagem da disciplina:

- Compreender o contexto da Fábrica de Software
- Definir os objetivos de aprendizagem alinhados com as necessidades dos alunos e do mercado
- **Dica Teórica:** Análise de Contexto e SMART Goals [24]
- **Exemplo de Ações:** Realizar reuniões com stakeholders, analisar demandas de mercado, definir objetivos específicos
- **Responsável:** Coordenador Pedagógico

2. Design da estratégia de gamificação:

- Selecionar os elementos e mecânicas de jogos adequados
 - Definir as regras, recompensas e progressão
 - Criar uma narrativa envolvente e alinhada com o contexto da disciplina
 - **Dica Teórica:** Core Drive 1: Significado Épico [16]
 - **Exemplo de Ações:** Criar documentos de design, definir recompensas e regras, escrever a narrativa
 - **Responsável:** Designer Instrucional
3. **Utilização do Discord e do GitHub como plataformas de comunicação, colaboração e feedback:**
- Configurar os canais e permissões no Discord
 - Criar repositórios no GitHub para gestão de código e documentação
 - Estabelecer diretrizes de comunicação e colaboração
 - **Dica Teórica:** Core Drive 2: Desenvolvimento e Realização [16]
 - **Exemplo de Ações:** Configurar servidores Discord, criar repositórios no GitHub, definir diretrizes de uso
 - **Responsável:** Coordenador de Tecnologia

Recepção:

4. **Recepção dos alunos como colaboradores da Fábrica de Software:**
- Apresentar a dinâmica da disciplina e a metodologia gamificada
 - Realizar atividades de integração e formação de times
 - **Dica Teórica:** Core Drive 3: Empoderamento da Criatividade e Feedback [16]
 - **Exemplo de Ações:** Organizar evento de boas-vindas, realizar atividades de ice-breaking, formar equipes
 - **Responsável:** Coordenador de Curso
5. **Encontro com o cliente (sponsor do projeto):**
- Apresentar o cliente e o projeto a ser desenvolvido
 - Definir as expectativas e requisitos do projeto
 - **Dica Teórica:** Core Drive 5: Influência Social e Relacionamento [16]
 - **Exemplo de Ações:** Organizar reuniões de kick-off, definir requisitos com o cliente
 - **Responsável:** Gerente de Projeto
6. **Personalização dos papéis dos alunos:**
- Atribuir papéis e responsabilidades aos alunos com base em suas habilidades e interesses
 - Definir objetivos individuais e coletivos
 - **Dica Teórica:** Teoria da Autodeterminação [64]
 - **Exemplo de Ações:** Realizar avaliações de habilidades, definir papéis e

responsabilidades, estabelecer objetivos SMART

- **Responsável:** Líder de Equipe

Avanço:

7. Progressão e liderança nos times:

- Estabelecer um sistema de progressão baseado em conquistas e contribuições
- Incentivar a liderança rotativa nos times
- **Dica Teórica:** Core Drive 4: Propriedade e Posse [16]
- **Exemplo de Ações:** Criar sistema de pontos e conquistas, estabelecer rotatividade de liderança
- **Responsável:** Coordenador de Times

8. Experiência de funcionamento de uma startup:

- Simular a dinâmica de uma startup, com desafios e tomadas de decisão
- Promover a autonomia e a colaboração entre os alunos
- **Dica Teórica:** Teoria do Flow [?]
- **Exemplo de Ações:** Organizar sprints de desenvolvimento, simular situações de tomada de decisão
- **Responsável:** Mentor de Startup

9. Rotação de times:

- Realizar rodízios periódicos de membros entre os times
- Promover a troca de conhecimentos e experiências
- **Dica Teórica:** Teoria do Flow [?]
- **Exemplo de Ações:** Planejar e implementar rodízios, avaliar o impacto da rotação nas equipes
- **Responsável:** Coordenador de Times

Feedback:

10. Reuniões de feedback:

- Realizar reuniões periódicas de acompanhamento e feedback
- Fornecer orientações e suporte para o desenvolvimento dos projetos
- **Dica Teórica:** Core Drive 3: Empoderamento da Criatividade e Feedback [16]
- **Exemplo de Ações:** Agendar reuniões semanais de feedback, documentar feedbacks e ações de melhoria
- **Responsável:** Líder de Equipe

Avaliação do Processo:

11. Equilíbrio entre personalização e padronização:

- Avaliar o equilíbrio entre a personalização da experiência de aprendizagem e a padronização necessária
- Fazer ajustes na metodologia, se necessário
- **Dica Teórica:** Core Drive 6: Escassez e Impaciência [16]
- **Exemplo de Ações:** Revisar e ajustar o framework, coletar feedback sobre a personalização e padronização
- **Responsável:** Coordenador Pedagógico

12. Trilhas de aprendizagem personalizadas e ampliação do conhecimento:

- Oferecer trilhas de aprendizagem personalizadas com base nos interesses e necessidades dos alunos
- Incentivar a busca por conhecimentos além do escopo da disciplina
- **Dica Teórica:** Core Drive 1: Significado Épico e Chamado à Aventura [16]
- **Exemplo de Ações:** Desenvolver trilhas de aprendizagem, implementar recursos adicionais de estudo
- **Responsável:** Coordenador Pedagógico

Lições e Ajustes:

13. Monitoramento e avaliação contínua:

- Monitorar continuamente o engajamento e o desempenho dos alunos
- Coletar feedbacks e realizar ajustes na metodologia, se necessário
- Documentar as lições aprendidas para aprimorar a disciplina em ofertas futuras
- **Dica Teórica:** Core Drive 8: Perda e Evasão [16]
- **Exemplo de Ações:** Implementar sistema de monitoramento, documentar e revisar feedbacks, ajustar o framework conforme necessário
- **Responsável:** Coordenador de Curso

Cores usadas em MARCTA

- **Azul Escuro (#1B3866):** Representa a Fase Inicial, transmitindo estabilidade, confiabilidade e profissionalismo.
- **Azul Claro (#8BC3F0):** Representa a Fase de Crescimento, simbolizando expansão, dinamismo e inovação.
- **Verde Escuro (#2F7736):** Representa a Fase de Consolidação, demonstrando solidez, crescimento sustentável e confiabilidade.
- **Verde Claro (#C3F096):** Representa a Fase de Maturidade, simbolizando sucesso, estabilidade e experiência.
- **Laranja (#F09643):** Representa a Fase de Renovação, transmitindo energia, criatividade e otimismo.
- **Vermelho (#F05943):** Representa a Fase de Transformação, simbolizando mudança, ousadia e liderança.



Figura 37: *Cores Usadas no MARCTA*

Curiosidades: Mihaly Csikszentmihalyi

Mihaly Csikszentmihalyi, Húngaro tem um nome tão difícil de pronunciar que tem até vídeo no youtube¹ ensinando pronunciar o seu nome.



Figura 38: *Vídeo Ensinando a Pronúncia de Csikszentmihalyi*

¹<https://www.youtube.com/watch?v=Q-B0r7D1A3I>

Evolução e Aplicações da Gamificação

A gamificação tem se desenvolvido e expandido em diversos contextos ao longo das décadas, desde seus primeiros exemplos até as aplicações modernas em educação, saúde e ambientes corporativos. Este apêndice oferece uma visão abrangente sobre a evolução da gamificação, destacando marcos importantes e suas contribuições para o engajamento e a motivação dos usuários.

Conceitos Iniciais e Fundamentos Teóricos

Movimento dos Escoteiros (1908)

- **Descrição:** Um dos primeiros exemplos de gamificação, onde membros eram premiados com distintivos por suas conquistas.
- **Referência:** Baden-Powell, R. (1908). *Scouting for Boys: A Handbook for Instruction in Good Citizenship*.

Década de 1980

- **Descrição:** Reconhecimento acadêmico do potencial dos jogos para engajamento, destacando as teorias de Thomas W. Malone sobre instrução intrinsecamente motivadora.
- **Referência:** Malone, T. W. (1981). *Toward a theory of intrinsically motivating instruction*. *Cognitive Science*, 5(4), 333-369.

Cunhagem Formal de 'Gamificação'

Nick Pelling (2002)

- **Descrição:** O termo 'gamificação' foi cunhado por Nick Pelling para criar interfaces de usuário envolventes para dispositivos eletrônicos.
- **Referência:** Pelling, N. (2011). *The (short) prehistory of "gamification"*.

Aplicações ao Longo dos Anos

2013: Aplicação em Matemática e Educação

- **Descrição:** Introdução de níveis e conquistas em programas de tarefa de casa on-line, como WeBWork, para aumentar o engajamento dos alunos com a matemática.
- **Referência:** Goehle, G. (2013). *Gamification and web-based homework*. *Primus*, 23(3), 234-246.

2014: Inclusão em Treinamento Empresarial

- **Descrição:** Estratégias de gamificação que focam em ganhar pontos por tarefas completadas, em vez de pontos perdidos por erros, incentivando uma percepção positiva de progresso.
- **Referência:** Kapp, K. M. (2014). *Gamification of Learning and Instruction Fieldbook*.

2015: Personalização Baseada em Personalidade

- **Descrição:** Exploração de como diferentes traços de personalidade influenciam a reação dos alunos aos elementos de gamificação, sugerindo a necessidade de personalizar a abordagem de gamificação.
- **Referência:** Codish, D., & Ravid, G. (2015). *Personality based gamification: How different personalities perceive gamification*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 12(1), 1-19.

2016: Expansão para Saúde e Bem-Estar

- **Descrição:** Jogos como Wii Sports são usados para “exergaming”, ajudando no combate à obesidade infantil e em sessões de fisioterapia.
- **Referência:** Lister, C., West, J. H., Cannon, B., Sax, T., & Brodegard, D. (2014). *Just a fad? Gamification in health and fitness apps*. *JMIR Serious Games*, 2(2), e9.

2017: Desenvolvimentos em Feedback e Autonomia

- **Descrição:** Implementação de quizzes de baixa estaca e múltiplas tentativas em testes, permitindo que os alunos pratiquem e construam conhecimento sem penalidades severas.
- **Referência:** Bowen, J. A., & Watson, C. E. (2017). *Teaching Naked Techniques: A Practical Guide to Designing Better Classes*.

2018: Avanços em Tecnologia e Educação

- **Descrição:** Desenvolvimento de ferramentas que facilitam a personalização da educação através da gamificação, permitindo métodos de ensino adaptativos.

- **Referência:** Klock, A. C. T., Gasparini, I., Pimenta, M. S., & Hamari, J. (2018). *Tailored gamification: A review of literature*. *International Journal of Human-Computer Studies*, 144, 102495.

2019: Adaptação para Ambientes Diversos

- **Descrição:** Aplicação em treinamentos corporativos, desenvolvendo habilidades interpessoais e colaborativas através de mecânicas de jogos.
- **Referência:** Marczewski, A. (2019). *Gamification in HR: Improving Recruitment, Onboarding, and Employee Engagement*.

2020-2021: Realidade Aumentada (AR) para Marketing Turístico e Educação

- **Descrição:** Jogos baseados em localização e experiências imersivas em AR foram desenvolvidos para promover destinos turísticos e educar visitantes.
- **Referência:** Xu, F., Tian, F., Buhalis, D., Weber, J., & Zhang, H. (2021). *Tourists as mobile gamers: Gamification for tourism marketing*. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 38(2), 191-209.

2022: Desenvolvimento de Habilidades Emocionais através de Jogos

- **Descrição:** O aplicativo “League of Emotions Learners” foi projetado para desenvolver competências emocionais em jovens, ajudando-os a entender, expressar e comunicar emoções de maneira eficaz.
- **Referência:** Pekrun, R., & Loderer, K. (2022). *Emotions and Learning from Online Games, Animations, and Simulations*. In *Handbook of Emotions in Education* (pp. 529-550).

2023: Jogos para Sustentabilidade na Educação Superior

- **Descrição:** Análise sobre como os jogos e a gamificação são utilizados para promover a educação para a sustentabilidade, destacando a inclusão educacional e o trabalho de habilidades sociais como trabalho colaborativo e cooperativo.
- **Referência:** Alonso-Fernández, C., Calvo-Morata, A., Freire, M., Martínez-Ortiz, I., & Fernández-Manjón, B. (2023). *Sustainability in Higher Education: A Systematic Review of Game-Based Learning and Gamification Experiences*. *Sustainability*, 15(3), 2204.

2023: Gamificação para Aprendizagem de Programação

- **Descrição:** Desenvolvimento de um jogo sério interativo para ensinar programação em JavaScript, utilizando visualizações de diferentes tipos de algoritmos.

- **Referência:** Krassmann, A. L., Nunes, F. B., Rossi, L., Silveira, S. R., & Tarouco, L. M. R. (2023). *Gamification for Teaching Programming: A Serious Game Proposal for Visualizing Algorithms*. *Informatics*, 10(1), 22.

Conclusão

A gamificação evoluiu significativamente desde seus primeiros exemplos até as complexas aplicações modernas. Com um entendimento profundo de suas raízes históricas e fundamentos teóricos, juntamente com a adaptação contínua de suas práticas para novos contextos e tecnologias, a gamificação continua a ser uma ferramenta poderosa para aumentar o engajamento e a motivação em diversos campos. Este apêndice destaca como a gamificação pode ser aplicada de forma eficaz, oferecendo insights valiosos e exemplos práticos para futuras implementações.

Arquivos e Documentos no Github de MAF

Documentos maiores, como o Plano de Tutoria Acadêmica (PTA), arquivos de avaliação, e modelos utilizados ao longo desta tese, outros materiais gerados durante a pesquisa estão disponíveis em um repositório no GitHub.

Esses documentos podem ser acessados através do seguinte link:

<https://github.com/leoaalvsufg/marcta>

Os Arquivos no GitHub incluem:

- Plano de Tutoria Acadêmica (PTA)
- Arquivos de Avaliação utilizados nas Pesquisas
- Arquivos das Entrevistas
- Formulários de Avaliação
- Fotos e Imagens (participações em eventos e apresentações)
- Registros de atendimento do CTS
- Links mencionados